[illegible]

MÉMOIRES

DE

L'INSTITUT NATIONAL GENEVOIS.

TOME I.

ANNÉE 1855

GENÈVE.

1855

MÉMOIRES

DE

L'INSTITUT NATIONAL GENEVOIS.

S.1202.B.1

IMPRIMERIE VANEY, CROIX-D'OR, 24.

MÉMOIRES

DE

Academies, etc. — Geneva

L'INSTITUT NATIONAL GENEVOIS.

TOME Ier.

ANNÉE 1853.

GENÈVE,

CHEZ KESSMANN, ÉDITEUR, LIBRAIRE DE L'INSTITUT GENEVOIS, RUE DU RHONE, N° 171.

1854

EXTRAIT

du Règlement général de l'Institut National Genevois.

« Art. 33. L'Institut publie un *Bulletin* et des *Mémoires*.

« Art. 34. Le Bulletin paraît à des époques indéterminées qui n'excèdent cependant pas trois mois: les Mémoires formeront chaque année un volume.

« Art. 35. Ces publications sont signées par le Secrétaire général.

« Art. 36. Le Bulletin renferme le sommaire des travaux intérieurs des cinq Sections. La publication en est confiée au Secrétaire général, qui le rédige avec la coopération des Secrétaires de chaque section.

« Art. 37. Les Mémoires *in-extenso*, destinés au Recueil annuel sont fournis par les sections.

Les Mémoires des trois catégories de membres de l'Institut (effectifs, honoraires, correspondants) sont admis dans le Recueil.

« Art. 38. A ce Recueil pourront être jointes les gravures, lithographies, morceaux de musique, etc., dont la publication aura été approuvée par la Section des Beaux-Arts.

« Art. 39. Le Recueil des Mémoires sera classé en séries, correspondantes aux cinq sections de l'Institut, de manière à pouvoir être détachées au besoin et être acquises séparément.

« Art. 40. La publication du Recueil des Mémoires est confiée au Comité de gestion. »

Le Secrétaire général de l'Institut National Genevois,
E.-H. GAULLIEUR, professeur.

BUREAUX DE L'INSTITUT NATIONAL GENEVOIS.

Président de l'Institut, M. le professeur Chenevière, recteur de l'Académie de Genève.
Secrétaire général, M. E.-H. Gaullieur, professeur d'histoire à l'Académie de Genève.

Section des Sciences naturelles et mathématiques, Président, M. Mayor père, docteur. — Vice-Président, M. Vogt, professeur. — Secrétaire, M. Th. Lissignol. — Secrétaire adjoint, M. Moulinié fils.

Section des Sciences morales et politiques, d'Archéologie et d'Histoire, Président, M. Chenevière, professeur. — Vice-Président, M. James Fazy. — Secrétaire, M. Gaullieur, professeur. — Vice-Secrétaire. M. Grivel, archiviste.

Section de Littérature, Président, M. Cherbuliez-Bourrit, professeur à l'Académie de Genève. — Vice-Président, M. Bétant, profes. — Secrétaire, M. Fréd. Amiel, profes. — Vice-Secrétaire, M. Vuy, avocat.

Section des Beaux-Arts, Président, M. Franç. Diday. — Secrétaire, M. Franç. Grast.

Section d'Industrie et d'Agriculture, Président M. Hector Galland. — Secrétaire, M. Olivet fils, docteur en médecine. — Secrétaire adjoint, M. Bouffier aîné.

TABLE DES MATIÈRES DU TOME PREMIER.

I.

Mémoire sur les Siphonophores de la mer de Nice, par C. Vogt, professeur de géologie et d'histoire naturelle à l'Académie de Genève (avec 21 planches coloriées)..... Pages 1 à 164

II.

Mémoire sur quelques livres Carolins ou de l'époque Carlovingienne, par E.-H. Gaullieur, professeur d'histoire à l'Académie de Genève (avec une planche coloriée)..... ... Pages 165 à 205

RECHERCHES

SUR

LES ANIMAUX INFÉRIEURS

DE LA MÉDITERRANÉE,

Par C. Vogt.
Prof.

PREMIER MÉMOIRE,

SUR LES SIPHONOPHORES DE LA MER DE NICE.

(Lu à la Section des Sciences naturelles et mathématiques de l'Institut Genevois, dans les séances du 27 mai et du 24 juin 1853.)

RECHERCHES

SUR QUELQUES

ANIMAUX INFÉRIEURS

DE LA MÉDITERRANÉE.

Par C. Vogt.

Un séjour prolongé sur les bords de la Méditerranée, à Nice, depuis le mois de Novembre 1850 jusqu'au mois de Mai 1852, m'a permis de compléter une série de recherches que j'avais déjà commencé au même endroit pendant l'hiver de 1846 à 1847, et dont j'ai donné déjà quelques aperçus incomplets, soit dans mon ouvrage : *Océan et Méditerranée*, publié en 1847, soit dans une lettre adressée à M. de Siebold, le 7 Septembre 1851, qui a paru dans la « *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie* » de C. Th. de Siebold et A. Kœlliker, Tome IV, p. 522, soit enfin dans mon ouvrage : *Bilder aus dem Thierleben*, publié en 1852. Mes matériaux et dessins s'étant accumulés tellement que leur publication était en dehors des ressources d'un journal mensuel, j'ai saisi l'occasion de les présenter à la Société helvétique des Sciences naturelles, rassemblée à Sion le 18 Août 1852, et d'en faire un rapport de vive voix. Je rappelle ici ces dates uniquement pour démontrer que mes recherches étaient achevées déjà au printemps 1852, et que les difficultés matérielles seules de la publication de plusieurs centaines de figures avec le texte nécessaire, m'ont empêché jusqu'à présent de les offrir complétement au public. Aujourd'hui, je me propose de communiquer à

l'Institut ces fruits d'une observation prolongée, dans une série de Mémoires, qui auront trait surtout à différents groupes d'animaux marins appartenant aux embranchements des Zoophytes et des Mollusques. Je me suis principalement occupé des animaux flottants à la surface de la mer, et j'ai surtout concentré mes efforts pour obtenir les petites formes, quelquefois microscopiques, qui échappent trop souvent à l'observation des naturalistes. La baie de Villefranche, à une lieue de Nice, est extrêmement propice pour ce genre de recherches, par la tranquillité des eaux qui remplissent ce port naturel. Aussi tous les animaux dont je traiterai sont-ils pris dans cette baie ou aux abords de la côte entre Nice et Villefranche. Je me rendais ordinairement par une mer tranquille à ces endroits, muni de filets très-fins, qui étaient construits à peu près comme les filets à papillons. On traînait ces filets sur la surface de l'eau, des deux côtés de la barque, en allant lentement, et on ramassait ainsi à la surface de l'eau tous les animaux flottants, qui n'étaient pas visibles à l'œil nu. On retournait de temps en temps les filets dans de grands bocaux remplis d'eau dans lesquels on déversait ainsi une quantité de petits Crustacés, de Ptéropodes, de Larves d'Echinodermes et de Mollusques. Nous savions par expérience que les traînées transparentes et lisses que l'on voit souvent à la surface de l'eau et que les pêcheurs appellent courants, sont surtout riches en animaux flottants. Mes pêcheurs étaient bientôt exercés à ce genre de recherches et savaient trouver, par la direction du vent et des courants, les endroits propices pour notre pêche. Ils découvraient avec de véritables yeux de lynx les animaux les plus transparents qui flottaient à la surface. Ceux-ci étaient pris avec les mêmes filets lorsque l'on savait qu'ils supporteraient aisément cette manipulation. En effet, les Salpes, les Pyrosomes, la plupart des Méduses ont les tissus assez fermes pour ne pas souffrir par le contact des filets. Il en est autrement de la plupart des Siphonophores, dont le tissu est tellement délicat, que chaque contact avec un filet détruit plus ou moins leur structure.

Voici comment on prenait ces animaux : On s'approchait avec précaution lorsqu'on les voyait flottant à la surface, et en plongeant un bocal vide dans l'eau, on produisait un courant qui les entraînait dans le bocal sans qu'on les touchât. Très-souvent les animaux nous échappaient et plongeaient au fond;

on produisait alors avec le filet, qui était attaché à un long manche, un courant ascendant, qui les ramenait à la surface, et on répétait la même manœuvre avec le bocal sans jamais les toucher. Si j'ai eu des exemplaires plus complets que beaucoup de mes devanciers, je le dois uniquement à ces précautions que je viens d'indiquer.

En général j'ai répété mes observations très-souvent et j'ai pris en même temps les dates précises de ces observations pour pouvoir contribuer plus tard à la confection d'un calendrier des apparitions de ces divers animaux marins. Les courtes notices publiées jusqu'à présent sur ce sujet ne pourraient suffire au besoin du naturaliste voyageur. Il en est des animaux marins comme des insectes ; ils ont leurs stations de préférence et leurs époques d'apparition dans l'année, peut-être même dans des périodes plus prolongées. On perd souvent beaucoup de temps précieux jusqu'à ce qu'on connaisse même superficiellement les ressources d'une contrée ; d'autant plus que les pêcheurs n'attachent aucune importance aux objets désirés par les naturalistes.

C'est encore une trouvaille précieuse qu'un pêcheur intelligent et attentif. M. Vérany m'a souvent répété, qu'il devait une grande partie des nouveautés, dont il a enrichi le catalogue de la faune du golfe de Gênes, à un pêcheur qu'il avait dressé à ses recherches. J'ai réussi à trouver dans le pêcheur Jacquin, à Nice, un individu très-attentif, plein d'ardeur, et doué de toutes les qualités nécessaires. Jacquin connaissait bientôt toutes les « carmarines » (expression niçoise pour les organismes marins gélatineux) et quoiqu'il ne pouvait jamais se mettre en tête les noms latins, dont j'ai vainement cherché à enrichir sa mémoire, il savait bientôt trouver des noms propres pour chaque espèce visible à l'œil nu. Je puis recommander ses services à tous les naturalistes qui iront voir ces côtes si riches et si belles, où ils trouveront en la personne de mon ami J.-B. Vérany un naturaliste plein de bienveillance et de dévouement pour la science zoologique qu'il a cultivée avec un si grand succès.

PREMIER MÉMOIRE.

SUR

LES SIPHONOPHORES DE LA MER DE NICE.

Le groupe des Siphonophores fut établi par Eschscholtz qui distingua les Acalèphes en trois ordres, les *Ctenophores* ou les Beroïdes, qui nagent par des paillettes vibrantes placées à la surface du corps, les *Discophores* ou les Méduses ordinaires, nageant par les contractions de leur ombrelle et les *Siphonophores* sans cavité digestive centrale, mais pourvus de nombreux suçoirs. Les organes moteurs de cet ordre des Acalèphes devaient consister ou en vésicules natatoires d'une consistence cartilagineuse ou dans des vésicules aériennes tenant l'organisme en suspension. Eschscholtz distinguait dans cet ordre des Siphonophores trois familles :

Les Diphyïdes, les Physophorides et les Vélellides, qui sont caractérisés par la présence d'une coquille calcaire ou cartilagineuse, contenant de l'air. Cette famille n'est composée que de trois genres : les Porpites à corps circulaire sans crête, les Vélelles à corps ellipsoide avec crête cartilagineuse verticale et diagonale et les Rataires à crête musculeuse et droite qui probablement ne sont que les eunes des Vélelles.

Je traiterai successivement de plusieurs genres appartenant à ces familles différentes dont je discuterai à la fin la valeur, en m'occupant également des autres systèmes zoologiques proposés jusqu'à ce jour.

I.

SUR LA VÉLELLE DE LA MÉDITERRANÉE.

(VELELLA SPIRANS, FORSKAL.)

TAB. 1 ET 2.

Le genre Vélelle, qui nous occupe ici, forme avec les Rataires qui probablement n'en sont que les jeunes, et avec les Porpites un groupe nettement circonscrit parmi les Siphonophores. Ce groupe est caractérisé par la présence d'un squelette intérieur de nature cornée ou même calcaire, dans lequel sont creusés des espaces contenant de l'air. Ce squelette joue donc le rôle d'une vessie aérienne destinée à balancer le poids de l'animal avec celui de l'élément ambiant. Aussi ce groupe a-t-il été distingué par Eschscholtz sous le nom de la famille de Vélellides, et par Blainville sous le nom des Cirrhigrades.

La forme du corps des Vélelles est celle d'un bouclier horizontal et elliptique, un peu bombé au milieu, sur lequel s'élève une crête triangulaire placée obliquement par rapport au grand axe de l'éllipse. On peut distinguer dans le plateau horizontal une face supérieure bombée, sur laquelle est placée la crête et une face inférieure creuse, qui porte de nombreux appendices, dont nous allons examiner la structure. Pour bien comprendre l'organisation de ces animaux il faut distinguer entre les différents organes que nous allons passer successivement en revue. C'était au commencement du mois de mai 1852, que de nombreuses Vélelles, appartenant à l'espèce désignée par Forskal déjà sous le nom de Velella spirans, arrivèrent sur les côtes de Nice et me permirent de pousser mes recherches un peu plus loin que mes devanciers. Cette espèce est caractérisée par Lamarck sous le nom de Vélella limbosa par la phrase suivante :

« Velella ovalis oblique cristata : tabula inférione limbo nudo obvallata, disco » margine tentaculis longis crinito. »

On peut trouver des indications sur le genre Velella et sur l'espèce qui nous occupe dans les ouvrages suivants :

Armenistarium. — Carburio, Miscellanea Tovinesia. Vol. III, p. 206.

Armenistarium Velella. — Costa. Fauna di regno di Napoli.
Annales des scienc. natur. 2me série. Tome XVI, 1841, p. 187.

Medusa Velella. Lœfling. Iter p. 204.

» » Columna. Aqua et Terra. Cap. 10, p. 20. Tab. 48, fig. 1.

» » Imperato. Histor. natur. p. 688, fig. 1

» » L. Gmelin. System. nat. p. 3155, op. 12.

» » Shaw. Miscellan. Tome VII, p. 247.

Velum marinum. Imperato. Nat. p. 914, pl. 912.

Medusa navicula. Shaw. Miscellan. f. VII, p. 250.

Holothuria spirans. Forskal. Descriptiones animalium, quae in itinere orientali observavit. Hauniae 1775, p 105, n° 15. Icon. tab. 26 fig. k.

» » Gmelin. System. nat. 3145.

» » Encyclopédie méthodique, pl. 90, fig. 1–2.

Velella spirans. Eschscholtz. System. der Akalephen. p. 172 n° 5.

» » Oken. — Naturgeschichte. Tome V 1. p. 206.

Velella limbosa Lamarck Syst. anim. sans vert. Tome II, p. 482.

» » » (Dujardin) Syst. anim. sans vert. T. III p. 98.

» » Blainville. Manuel d'Actinologie, p. 304.

» » Lesson. Voyage de la Coquille.

» » » suites à Buffon. Acalèphes, p. 568 n° 1.

Pour l'anatomie de l'espèce de la Méditerranée, on peut consulter les ouvrages cités de Eschscholtz et de Lesson et les mémoires suivants :

Delle Chiaje : Memorie sulla storia et notomia degli animali senza vertebre. Vol. II. p. 219.

» » Descrizione degli animali senza vertebre della Sicilia citeriore. Vol. IV. p. 106.

Costa : Sur l'appareil vasculaire de la Vélelle. Ann. sc. nat. 2me série. Tome XVI, 1841, p. 187.

Krohn : Notiz über die Anwesenheit eigenthümlicher Luftkanæle bei

Velella und Porpita. Archiv für Naturgeschichte von Wiegmann und Erichson. Quatorzième année Vol. 1, 1848, p. 30.

Leuckardt. Ueber den Bau der Physalien und der Rœhrenquallen im Allgemeinen. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie von Siebold und Kœlliker. Vol. III, p. 189, 1851. Traduit dans les Annales des sc. nat. 3me série, Tome XVII, pag. 201.

Th. de Siebold. Manuel d'anatomie comparée.

Hollard. Recherches sur l'organisation des Vélelles. Ann. sc. nat. 3me série. Tome III, p. 248, 1845.

Kœlliker. Rapport sur quelques recherches d'anatomie comparée faites à Messine en automne 1852 dans : Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie von Siebold und Kœlliker, Tome IV, p. 306, 1853.

Th. Huxley. Ueber die Sexualorgane der Diphyidae und Physophoridae. Archiv für Anatomie, Physiologie etc. von J. Muller, 1851, p. 380, Tab. 16.

Velella spirans Forskal [1].

Forskal, pendant son voyage en Égypte, découvrit le premier la belle espèce, dont nous traitons ici, dans le voisinage du Cap St-Martin entre Monaco et Menton par une mer tranquille. Il rangea l'animal parmi les Holothuries. Je transcris ici sa diagnose en traduisant sa description.

« *Holothuria spirans ;* ovalis, cœrulea, oblique cristata, subtus tentaculis disci « albis, radiis longioribus, nudis, cœruleis.

« Description. Longueur : deux pouces, largeur : un demi-pouce. *Face supérieure :* Un *noyau* (Nucleus) ovale, rigide au centre, blanchâtre, entouré d'un bord bleu foncé, composé d'anneaux ovales et concentriques. Le noyau interne se voit à travers avec une couleur brune ou bleu foncé. Il est divisé en deux parties égales

[1] Tab. 1, fig. 1. Vue d'en haut. Fig. 2. Vue de profil. Fig. 3. Vue d'en bas.

par la base de la crête. De chaque côté court depuis le centre au limbe une *ligne* déprimée assez oblique, mais perpendiculaire à la base de la crête. Au milieu entre cette ligne et le bord le plus éloigné de la crête se voit une autre ligne moins apparente. Le *limbe* est de la moitié plus étroit que le noyau, plane, flexible, d'une couleur bleu-pâle près du noyau, mais près du bord il est entouré d'une ligne noire. Le bord lui-même est transparent, mince, bleu clair et sans taches. La *crête* est semicirculaire et repose seulement sur le noyau, pas sur le limbe; — elle court obliquement d'un bord à l'autre, de manière que de quel côté qu'on la tourne, l'avant sera toujours à gauche, l'arrière à droite. La crête est comprimée; elle a un *limbe* flexible et un *noyau* rigide; ce dernier est subtriangulaire, double de sa hauteur, à côtés arrondis, à pointe proéminente, obtuse, laquelle s'étend jusqu'au bord à travers du limbe et a des veinules obscures, finement réticulées; il est rigide, hyalin, ponctué de bleu sur le bord. Le *limbe* de la crête est flexible, arrondi des deux côtés, très-large à la base, atténué vers le sommet, tout bleu avec des fines veines blanchâtres et minces qui courent parallèlement au bord, lequel est bleu aussi. »

« *Face inférieure.* Les *tentacules* sont tous fixés sur le noyau. Ceux du *disque* sont nombreux, plus courts que le limbe, filiformes, plus gros à la base et au sommet, blanchâtres, blancs à l'extrémité qui peut se dilater en une grande ouverture. Les tentacules du *rayon* ou du bord du noyau sont variés, inégaux, souvent plus longs que le limbe, et excédant même la largeur du corps, filiformes et subulés, d'un bleu transparent, plus foncé au bord et au nerf du milieu. L'animal peut mouvoir les tentacules du disque de tous les côtés, les étendre et contracter: dilater et fermer leurs ouvertures. Les tentacules du rayon se tournent dans tous les sens, mais se raccourcissent moins. Le noyau lui-même paraît noir à la face inférieure, le limbe bleu clair avec des points noirâtres; au milieu se voit un *ventricule* blanc, sphérique, avec une bouche cylindrique, longue, ouverte, très dilatable et rétractile. »

« *Observations.* Les animaux de cette espèce conservés longtemps dans l'eau la teignent en bleu; morts ils la rendent fétide après la chute des tentacules du rayon. Ils deviennent promptement blancs dans l'esprit de vin, la ligne longitudinale noire du noyau reste seule. Dans les anneaux du disque restent aussi des bulles d'air

qui peuvent se déplacer, ce qui prouve que ces anneaux sont vides et font l'office de poumons au moyen desquels les Holothuries nagent presque toujours. Quelquefois elles allaient au fond du vase en évacuant d'abord l'air. Les tentacules du disque servent donc à la respiration; quand on tournait l'animal sur le dos, il ouvrait les bouches des tentacules, auxquelles adhéraient des bulles d'air. L'animal navigue par le moyen de la crête; il rame, plonge ou se relève par les tentacules du rayon. »

« On trouve quelquefois le squelette de ce ver nageant dans la mer. Il est blanc, composé de la partie rigide du corps et de la crête, et souvent habité par des Monocles et d'autres petits crustacés. »

« Notre capitaine français nous racontait, qu'on nommait cette bête en français Valette, qu'on la pêchait par la mer tranquille et la faisait frire dans de l'huile ou du beurre en l'aspergeant de farine. »

« Il adhère partout par un gluten naturel; posé sur du papier huilé et conservé à l'ombre, il garde sa couleur; il rougit cependant, mais l'eau lui rend sa couleur primitive. Il n'est point venimeux comme beaucoup d'autres vers. »

On n'a qu'à changer plusieurs expressions qui ne sont pas d'accord avec nos connaissances actuelles pour voir que cette description est excellente et s'applique parfaitement à notre espèce. C'est en effet la partie horizontale du *squelette* ou le *bouclier* [1] qui est appelé par Forskal noyau et qui se distingue à la face supérieure de l'animal par sa transparence blanchâtre, résultant de la présence de l'air dans l'intérieur de ses canaux concentriques. Des lignes concentriques, courant parallèlement au bord du squelette, indiquent les cloisons qui séparent les circonvolutions du canal aérien. Une ligne transversale, perpendiculaire à la base de la crête, paraît séparer la coquille en deux moitiés égales. C'est comme une ligne de suture dans laquelle les deux moitiés de la coquille seraient agglutinées l'une à l'autre. On aperçoit à travers la coquille des reflets brunâtres, produits par le tissu vasculaire situé à la face inférieure de la coquille, sur la surface de laquelle s'étend du reste une teinte bleu de ciel très-claire.

La *crête* [2] qui s'élève verticalement au-dessus du bouclier aérifère, a la forme

[1] Tab. 1, fig. 1 et 2, *c*.
[2] Tab. 1, fig. 1 et 2, *d*.

triangulaire. Elle est soudée par sa base entière à la surface de la coquille, et son sommet correspond au sommet bombé de cette dernière. Elle est placée obliquement, de manière que, de quel côté que l'on tourne l'animal, l'extrémité antérieure du triangle sera toujours tournée à gauche et l'extrémité postérieure à droite. Je n'ai pas observé des variations à l'égard de cette position de la crête, et j'ai eu pourtant l'occasion d'examiner plusieurs centaines d'individus. Chamisso s'est servi de ce caractère pour distinguer plusieurs espèces des mers du Sud; d'autres observateurs, parmi lesquels surtout Eschscholtz, ont soutenu avoir trouvé des individus de la même espèce, ayant la crête verticale placée dans la diagonale opposée, de sorte qu'il y aurait dans la même espèce des individus tournés à gauche et d'autres tournés à droite, comme on l'a observé aussi chez les Hélices. La crête de notre espèce est formée toute d'une pièce par une lame cornée très-mince et entièrement transparente, sur laquelle s'étend une peau très-mince aussi, et d'une teinte à peine bleuâtre. Cette peau déborde la lame partout sur ses deux bords libres, et forme une *frange* [1] continue, qui montre une bordure de couleur bleu foncé, autant du côté de la lame que sur son bord extérieur. On voit en outre sur cette frange des fines lignes un peu sinueuses, qui montent perpendiculairement depuis le bord de la lame au bord de la frange, et qui ont une couleur jaunâtre. Examinées sous la loupe, les deux lignes bleu foncé, qui bordent des deux côtés la frange, apparaissent sous la forme de canaux bleus contenant des granulations jaunes.

La *lame* de la crête est solidement soudée à la coquille avec laquelle elle ne forme qu'un tout. Sauf les adhérences de la face inférieure résultant de l'insertion des canaux aériens, dont nous parlerons plus tard, le squelette tout entier est enchassé librement dans les téguments extérieurs à tel point, qu'il suffit de fendre la peau qui couvre la coquille pour pouvoir extraire cette dernière tout entière comme hors d'un sac.

Le bouclier horizontal du squelette est entouré d'un *limbe* [2], formé par les téguments, et qui, par sa largeur, double le diamètre transversal du corps. Ce limbe a la texture charnue, la couleur bleu-foncée passant au vert et l'épaisseur

[1] Tab. 1, fig. 2, *e*.
[2] Tab. 1, fig. 1, 2 et 3, *b*.

d'un millimètre à peu près. Il est assez contractile et se meut avec des ondulations lentes qui évidemment dépendent de la volonté de l'animal. Son bord externe montre sur tout son pourtour une bande étroite, mais nettement accusée de couleur bleu-claire, qui tranche fortement sur la teinte beaucoup plus foncée du limbe lui-même. Examiné de plus près, le limbe se montre parcouru dans toute sa longueur par des ramifications nombreuses d'une couleur bleu-foncée qui partent de la rainure dans laquelle la coquille est enchassée et qui se laissent poursuivre jusqu'à la ligne blanchâtre du bord. Outre ces lignes qui sont sensiblement parallèles entre elles on distingue encore dans le tissu semi-transparent du limbe des *points jaunes* dispersés sans ordre sur toute la surface, et qui, sous la loupe, paraissent avoir un aspect granuleux.

C'est sur la *face inférieure* [1] que se montrent les organes principaux que l'on ne voit qu'en retournant l'animal. La Vélelle vivante nage en effet toujours à la surface de l'eau, la crête hors de l'eau et exposée à l'air libre. Ce n'est qu'en mourant qu'elle se laisse tomber au fond du vase dans lequel on la tient. Je les ai rencontré de même en troupeaux immenses nageant à la surface de l'eau, et allant au gré du vent et des courants qui les transportaient. Le peuple, en les nommant Vélèdes, désigne par ce nom justement cette propriété de chasser devant le vent comme une voile.

Je reviens à la description de la face inférieure. Au milieu de cette face se voit toujours un grand suçoir central en forme de trompe, très-contractile et d'une couleur blanchâtre. C'est ce suçoir qui est désigné ordinairement par les auteurs sous le nom *d'estomac*, et que nous appellerons dorénavant le *polype central* [2]. Autour de ce polype central se voit une quantité d'autres appendices beaucoup plus petites d'une couleur blanchâtre et dont la base est entourée de granulations ou de petites grappes jaunes. Tous ces appendices que nous appellerons dorénavant les *individus reproducteurs* [3], ne sont fixés que sur l'espace qu'occupe le disque de la coquille : et en les écartant les uns des autres au moyen d'une aiguille, on voit qu'ils sont implantés sur un tissu d'une couleur brun-rougeâtre qui

[1] Tab. 1, fig. 3.
[2] Tab. 1, fig. 3, *f*. Tab. 2, fig. 11, *c*.
[3] Tab. 1, fig. 3, *g*. Tab. 2, fig. 13.

tapisse le fond un peu creux du bouclier formé par la coquille. La réunion de ces individus reproducteurs dessine, je le répète, sur la face inférieure exactement le contour du bouclier ; le limbe est donc entièrement libre. Sur la limite même entre le limbe et le bouclier sont implantés de nombreux *tentacules* [1] qui dépassent en s'allongeant le bord du limbe. Ces tentacules sont vermiformes, entièrement libres, arrondis ou subulés à leur extrémité fermée, cylindriques et d'une couleur bleue de ciel, plus foncée sur le bord. Ces tentacules sont dans un mouvement continuel, et peuvent se contracter et s'allonger de manière à dépasser considérablement le limbe, qui est uniformément bleu sur toute sa face inférieure.

On voit déjà par cette description, que le limbe est entièrement libre et n'a aucun rapport avec les nombreux appendices qui se montrent à la face inférieure de la Vélelle. Le limbe ne forme que le rebord épaissi des deux feuillets des téguments, qui embrassent le squelette, et c'est sur la partie recouvrant la face inférieure du bouclier horizontal du squelette que sont implantés les appendices que nous venons d'énumérer.

Nous suivons pour la description anatomique le même ordre que pour la description zoologique.

Le *tissu du squelette* a l'apparence d'une substance cartilagineuse ou cornée et ne montre sous le microscope aucune trace de structure. J'ai vainement cherché de découvrir une trace quelconque de composition cellulaire ou autre : — jamais, je n'ai vu qu'une substance parfaitement homogène, transparente comme du verre, flexible mais rigide en même temps, et qui se déchire absolument comme une tranche très-fine de cartilage ou de corne. M. Leukhard dit [2] que c'est à tort, que cet organe a été décrit comme cartilagineux et qu'il est évidemment corné ; mais je ne saurais trouver un caractère anatomique qui dans des lames aussi minces et homogènes puisse servir à distinguer le cartilage de la corne, et je ne sais qu'on eût fait des recherches chimiques sur ce point. Nous avons déjà dit que la *lame de la crête* est simple et compacte tandis que la structure de la partie horizontale de la coquille ou du bouclier est assez compliquée. Le *bouclier* a plus d'un millimètre d'épaisseur ; il a la forme d'un cône

[1] Tab. 1, fig. 1 et 3, *a*. fig. 10, *b*.

[2] Annales des Sciences naturelles, 2me série, tom. XVIII, p. 206.

très-surbaissé, et il est composé de deux lames horizontales, dont l'une couvre la face supérieure bombée, tandis que l'autre forme la face inférieure et creuse. Ces deux lames sont tennes en distance par des cloisons concentriques qui se dessinent fortement déjà à l'œil nu. On peut considérer le bouclier comme formé par un tube enroulé concentriquement en une spirale très-basse et qui va en s'élargissant depuis le centre relevé de la coquille, où il prend naissance par une petite cellule centrale occupant le sommet du bouclier. C'est donc une suite de galeries concentriques, soudées et réunies ensemble par les deux lames du bouclier, et séparées par des cloisons concentriques qui, au premier abord, ne paraissent avoir aucune communication entre elles. En faisant une coupe du bouclier, de manière à traverser les galeries à angle droit [1], on voit que les cloisons sont un peu concaves vers le centre, bombées vers l'extérieur, ce qui donne aux galeries une lumière approchant de la forme d'une demi-lune. Toutes ces galeries sont remplies d'air et montrent les mêmes reflets argentés comme les trachées des insectes quand on les dissèque sous l'eau. Les galeries sont resserrées à l'endroit où se montre à l'extérieur la ligne transversale dont nous avons parlé plus haut ; elles communiquent entre elles, comme l'a démontré Delle Chiaje [2] et comme l'a confirmé M. Krohn [3] par des ouvertures arrondies qui se trouvent établies justement sous la ligne de soudure de la crête avec le disque. On voit, en effet, en poussant des injections dans ces galeries, le liquide passer le long de la galerie jusque sous la lame verticale et prendre de là deux directions ; d'un côté en continuant dans la galerie le long du pourtour, et de l'autre en remontant en haut vers le sommet du disque, et en remplissant successivement les autres galeries. Je n'ai pu découvrir aucune autre ouverture qui puisse établir une communication entre ces galeries aérifères à l'extérieur. M. Kœlliker a été plus heureux [4]. « On trouve, dit-il, chez les Vélelles 13 ouvertures à la face supérieure du bouclier, près de la base de la lame verticale, posées de manière qu'il y en a 6 de chaque côté, et que le treizième s'abouche dans la chambre impaire et centrale du bouclier. »

[1] Tab. 1, fig. 5.

[2] Animalia senza vertebre della Sicilia citeriore, tom. IV, p. 106.

[3] Archiv für Naturgeschichte. 14me année, 1848, tom. I, p. 30.

[4] Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie von Kölliker und C.-Th. v. Siebold. Vol. IV, p. 368.

Forskal a déjà parlé de la faculté de Vélelles de chasser l'air contenu dans les galeries du bouclier. M. Lesson prétend aussi que l'air contenu dans la coquille a des issues, qu'il peut être au besoin expulsé ou rappelé. J'avoue que l'observation directe des animaux vivants ne m'a jamais fourni le moindre indice de pareilles ouvertures. Les Vélelles pleines de vie flottaient constamment à la surface des bocaux ; — une fois submergées, elles l'étaient pour toujours ; jamais aucune ne se relevait vers la surface.

M. Hollard [1], dont nous aurons souvent à citer le nom pour réfuter des erreurs, prétend que la crête verticale est formée de deux lames appliquées l'une contre l'autre, qui se séparent dans la partie horizontale pour intercepter les canaux aériens. C'est une erreur, — la lame verticale est tout aussi homogène que les lames supérieures et inférieures du bouclier, que les cloisons des canaux : tout cela est moulé d'une seule masse sans structure intime apparente.

En séparant le squelette du corps de la Vélelle, on observe facilement des *filets* blanchâtres, qui établissent une adhérence entre le sommet de la coquille à sa face inférieure et le tissu brun rougeâtre qui couvre cette surface. En poursuivant ces filets qui se rompent facilement, on les voit pénétrer dans l'épaisseur de ce tissu brun et reparaître à sa face inférieure sous la forme de canaux fins, onduleux, repliés en sinuosités, mais courant en général en rayonnant du centre vers le bord. En écartant les individus reproducteurs autour du polype central, on voit ce dernier entouré à sa base comme d'un écusson brun rougeâtre sur lequel serpentent en rayonnant ces canaux qui ont un vif reflet argenté, et dont j'ai cherché à reproduire l'aspect dans la fig. 2, Tab. 2. C'est à mon ami Krohn [2] que l'on doit la découverte de ces *canaux aérifères* qui parcourent le corps des Vélelles et des Porpites, et qui se laissent poursuivre jusque dans la base des individus reproducteurs, mais qui manquent entièrement au limbe et aux tentacules. Je ne puis rien ajouter à la description donnée par l'observateur distingué. Ces canaux aérifères s'insèrent, comme nous venons de le dire, au centre du disque par quatre canaux disposés en croix ; ils sont ainsi en communication directe avec les galeries aérifères du bouclier. Le réseau formé à la face inférieure du corps par les canaux qui serpentent en rayonnant,

[1] Annales des Sciences nat., 3me série. Tom. IV, p. 253.

[2] Archiv für Naturgeschichte. 14me année. Vol. I, p. 30, 1850.

envoie des branches dans la base du polype central, comme dans celle de tous les individus reproducteurs, où j'ai pu quelquefois les distinguer jusque vers le milieu de la cavité digestive. La substance dont ces canaux sont formés est absolument la même que celle du squelette ; aussi les canaux sont-ils rigides au point qu'ils restent ouverts lorsqu'on les coupe. Examinée sous le microscope, la substance de ces canaux est entièrement homogène et transparente, de sorte qu'on ne peut distinguer leurs ramifications fines que par la présence de l'air, qui leur donne justement ces reflets argentés qui les font apercevoir déjà à l'œil nu. Une autre particularité de leur structure, qui fut déjà notée par Krohn, est celle d'être divisés par des replis qui se répètent presque régulièrement [1]. Chacun de ces canaux forme ainsi une suite de chambres cylindriques, alignées de manière à les faire ressembler au fil d'une algue d'eau douce. Il faut pourtant observer que les cloisons qui séparent ces cellules ne sont pas complètes; mais qu'elles sont seulement formées par des replis faisant saillie vers l'intérieur, et que l'on peut par conséquent facilement chasser par la pression, l'air contenu dans ces canaux dans toutes les directions.

J'ai souvent essayé de me rendre compte de la manière dont ces canaux finissent dans le tissu même des individus reproducteurs, dans la base desquels on les aperçoit assez aisément. On voit toujours trois ou quatre de ces canaux qui montent dans le tissu même en devenant de plus en plus minces, mais pourtant pas de manière à s'effiler complétement. Les contours si nets de leurs parois, et qui sont relevés encore par l'air contenu dans l'intérieur du tube, cessent tout d'un coup, et il est impossible de chasser, par des pressions ménagées dans ce but, l'air plus loin que jusqu'à l'endroit où cessent ces contours. Les injections que j'ai essayées n'ont jamais pénétré depuis les galeries de la coquille dans l'intérieur de ces canaux, et tous les moyens d'investigation à ma disposition ont ainsi échoués complétement devant cette question sur la terminaison finale de ces canaux au milieu des tissus qui composent les appendices de la face inférieure de la Vélelle. Il m'est donc impossible de dire si ces canaux s'ouvrent dans la cavité interne des individus reproducteurs, ou bien s'ils finissent dans les tissus sans orifice.

Le *polype central* [2] est situé au milieu de la face inférieure, et présente une gros-

[1] Tab. 1, fig. 6.
[2] Tab. 2, fig. 11.

seur et une structure tout à fait particulière qui le font distinguer au premier coup-d'œil de tous les appendices de cette même face du corps. C'est un tube cylindrique en forme de trompe qui est extrêmement contractile et qui peut s'allonger considérablement ou se renfler de manière à prendre la forme d'une boule. On le voit ordinairement contracté sous forme d'une poire, l'ouverture extérieure contractée de manière à présenter un point noir. La couleur est blanchâtre, la bouche ronde et susceptible d'une grande dilatation. On distingue sur son pourtour des stries courant dans le sens de la longueur qui se continuent jusqu'au fond de la partie cylindrique du polype. Cette partie que nous appellerons la trompe s'ouvre dans un large espace, dans un sac en forme de fuseau, allongé suivant le diamètre longitudinal du corps de l'animal. Ce sac fusiforme est revêtu par les mêmes téguments blanchâtres, qui forment aussi le corps du polype dans son entier. Le polype entier se présente donc, si l'on remet la Vélelle dans la position où elle nage, sous la forme d'un sac fusiforme, attaché à la face inférieure du corps et terminé par une trompe contractile, pendante depuis le centre du sac. On reconnaît, en examinant ce polype après l'avoir fendu, que les stries longitudinales, qui se montrent sur la trompe, sont des bourrelets saillants vers la cavité intérieure, au milieu desquels courent des faisceaux musculaires. On voit en outre au fond du sac en forme de fuseau deux rangées d'ouvertures alignées dans le sens de la longueur, qui conduisent dans le réseau vasculaire dont je parlerai tout à l'heure. Les pointes du sac se terminent de la même manière dans plusieurs troncs vasculaires. La structure intime du polype et du sac fusiforme dans lequel il s'ouvre est assez simple. La surface extérieure est formée par une couche de cellules hexagonales réunies en pavé, dépourvues de noyau et d'une transparence parfaite. Sous cette couche externe se trouve une épaisse couche musculaire formée de fibres simples tissée dans tous les sens, parmi lesquels se font distinguer les faisceaux longitudinaux plus forts, lesquels forment les bourrelets saillants de la cavité intérieure. Celle-ci est tapissée de nouveau par une couche de cellules en pavé qui se continue sur toute la face interne du sac en fuseau jusqu'aux embouchures de ses pointes dans les canaux vasculaires que je viens de signaler.

Le polype central est uniquement destiné à absorber des aliments. J'ai toujours trouvé dans sa cavité intérieure des carapaces de crustacés, des coquilles de petites larves de mollusques, des restes de petits poissons, et j'ai souvent vu rejeter ces

parties dures, qui résistent à la digestion, par l'ouverture de la trompe même. L'extraction des parties solubles des animaux avalés se fait surtout dans la base de la trompe, qui souvent se gonfle en boule pour pouvoir recevoir les masses d'aliments ingérés. Il ne peut donc pas y avoir de doute sur ce que le polype central est surtout destiné à nourrir la Vélelle entière, d'autant plus que les orifices du réseau vasculaire aboutissent immédiatement dans le sac fusiforme dont le polype n'est que la continuation [1].

La concavité conique inférieure du bouclier de la coquille est occupée en entier par un *tissu vasculaire* qui, à l'œil nu, se présente comme une masse spongieuse, d'une couleur brun-rougeâtre. MM. Delle Chiaje [2] et Hollard [3] ont déjà signalé cette substance en la désignant comme *foie*. M. Hollard a essayé d'étudier ce foie sous le microscope, et il a donné de sa structure interne une description, qui rivalise pour les erreurs qu'elle renferme avec l'inexactitude du dessin qu'il en a fait. Ce n'est que M. Krohn [4] qui a bien compris la structure de cette masse, et il est dans le vrai en disant qu'elle est composée de canaux communiquant entre eux par de nombreuses anastomoses, et remplie de granules bruns semblables à ceux du foie des mollusques. La masse brune et spongieuse, qui tapisse la face intérieure du bouclier, est en effet composée de canaux très-larges [5], sinueux, séparés par des interstices qui courent en rayonnant depuis le centre de l'estomac et qui sont tellement étroits que cette partie centrale ressemble plutôt à une membrane épaisse, plissée et froissée, qu'à un réseau de canaux anastomosant entre eux. C'est en enlevant le squelette et en étudiant la face supérieure de cette masse [6] qui tapisse immédiatement la concavité du

[1] M. de Siebold émet, dans son excellent Manuel d'Anatomie comparée, p. 64 et 68, l'opinion, que le polype central pourrait bien être l'ouverture d'un système de canaux aquifères, tandis que les individus reproducteurs seraient les véritables poches stomacales. La présence, presque constante, d'aliments plus ou moins digérés condamne formellement cette supposition, qui était inspirée par la manière dont on considérait la Vélelle. Ce serait, en effet, quelque chose de très-anormal, que de trouver dans un animal simple deux sortes d'organes construits différemment et servant au même but, à la digestion. Mais la Vélelle étant un *animal composé*, une colonie, il n'y a rien d'étonnant, qu'il y ait deux séries d'*individus* dans cette colonie : les uns non reproducteurs et nourriciers, les autres reproducteurs et nourriciers en même temps.

[2] Loc. cit.

[3] Loc. cit. p. 251.

[4] Loc. cit. p. 31.

[5] Tab. 2, fig. 12.

[6] Tab. 1, fig. 4.

bouclier, que l'on peut se rendre compte de la disposition de cet organe. On voit dans cette dernière figure, que le réseau serré en forme de membrane, dont la fig. 12 représente la structure sous un grossissement de 150 diamètres, occupe juste l'étendue du sac fusiforme de l'estomac, de manière à former le toit ou la paroi supérieure de ce sac. De ce réseau serré partent des canaux vasculaires en grande quantité, qui sont surtout considérables aux deux extrémités, où on trouve toujours plusieurs troncs plus gros faisant saillie. En parcourant l'étendue de la membrane sur la surface inférieure de laquelle sont fixés les individus reproducteurs, c'est-à-dire l'espace compris entre le tissu spongieux brun et le limbe, ces canaux ramifiés s'anastomosent beaucoup entre eux, et finissent par entrer dans le limbe dont ils parcourent en rayonnant toute l'étendue. Il est donc évident que les canaux, dont le réseau si serré forme le fond du sac fusiforme, vont en se ramifiant dans tout le limbe, où ils constituent un réseau vasculaire à mailles plus larges et distingué dans toute son étendue par cette couleur jaune brunâtre, qui est propre à tous ces canaux.

Cette disposition générale du réseau vasculaire dans la partie horizontale du bouclier et du limbe une fois reconnue, je me suis attaché à poursuivre son arrangement dans tout le corps de la Vélelle. J'ai reconnu que les vaisseaux allaient toujours en se ramifiant vers le bord du limbe et que les points jaunes, que l'on distingue dans le tissu de ce dernier, n'étaient autre chose que des élargissements des canaux, dans lesquels des granules jaunes s'étaient amassées; j'ai reconnu en outre que les mailles du réseau vasculaires étaient plus lâches au milieu du limbe, mais qu'ils se resserraient davantage vers le bord de ce dernier et qu'ils finissaient par se réunir tous dans un tronc vasculaire assez large [1], qui occupe tout le pourtour du limbe en dedans de la ligne bleu-claire bordant ce pourtour même. La disposition de ces réseaux peut donc se comparer en quelque sorte à celle que l'on observe dans l'ombrelle de certaines Méduses, les Rhizostomes par exemple, où les nombreux vaisseaux, qui partent de l'estomac, finissent aussi par se rencontrer dans un vaisseau circulaire faisant tout le tour de l'ombrelle. Dans les Vélelles, ces réseaux sont beaucoup moins réguliers que dans les Rhizostomes, et en approchant du tronc circulaire

[1] Tab. 2, fig. 16, *e*.

externe les canaux finissent par devenir tellement larges et sinueux, et les mailles si étroites qu'elles présentent dans leur structure quelque analogie avec le réseau du sac fusiforme.

M'étant assuré une fois de cette disposition, j'ai poussé mes recherches plus loin. En examinant la crête verticale qui, au premier aspect, paraît tout à fait transparente, j'ai vu les membranes fines qui tapissent des deux côtés la lame verticale, parcourues par des nombreux vaisseaux jaunes, montant depuis le bouclier vers le bord externe de la crête et forment entre eux des réseaux capillaires très-élégants, dont j'ai cherché à reproduire l'aspect dans la fig. 9 de la première planche. Tous ces canaux vasculaires, ainsi que les mailles capillaires, étaient accompagnés de bourrelets musculaires saillants, qui donnaient à ces vaisseaux l'air de courir entre deux digues. La lame verticale de la crête se trouve donc emprisonnée entre deux fines membranes musculaires parcourues par de nombreux vaisseaux. Ces vaisseaux se réunissent sur le bord de la lame cartilagineuse dans un tronc commun qui court tout le long de ce bord, et qui se fait distinguer déjà à l'œil nu par sa couleur foncée. De ce tronc commun, qui se trouve placé entre la frange et la lame, monte de nouveau une quantité de canaux sensiblement parallèles, qui traversent la frange pour se rendre directement à son bord externe, et que l'on distingue aussi à l'œil nu dans la membrane transparente de la frange, comme des traînées de couleur plus foncée. Examinée sous le microscope, la frange présente un aspect très-singulier [1]. Des canaux parallèles montent directement depuis le vaisseau qui borde la lame cartilagineuse vers un autre tronc vasculaire beaucoup plus mince, mais plus foncé en couleur, lequel longe le bord extérieur de la frange. Ces canaux sont indépendants les uns des autres. Ils n'anastomosent nulle part entre eux, et n'ont de communication qu'avec les deux troncs communs que je viens d'indiquer; — mais ils sont largement sinueux et découpés dans une quantité de cœcums, de manière que je ne puis les comparer mieux qu'à un intestin de sangsue, présentant de nombreuses poches latérales.

On voit, d'après cette description, que le réseau vasculaire, qui part du fond de la cavité digestive du polype central, parcourt toute l'étendue du corps, toutes les

[1] Tab. 1, fig. 8.

parties membraneuses, en affectant différentes manières d'être dans sa disposition. Mais ce n'est pas tout. Ce réseau vasculaire est aussi en rapport direct avec *tous les individus reproducteurs* qui sont implantés sur les ramifications tapissant la face inférieure du bouclier [1]. Il est en effet facile de se convaincre des rapports des individus sexuels avec le réseau vasculaire, et il suffit de préparer avec soin sous la loupe quelques-uns de ces individus pour démontrer qu'ils prennent racine sur les troncs vasculaires mentionnés, et que leur cavité interne est en rapport direct avec la cavité des vaisseaux [2]. En parlant de la structure des individus reproducteurs, je reviendrai sur ce fait qui a déjà été remarqué par M. Lesson, et combattu bien à tort par M. Hollard.

La structure interne de ces canaux vasculaires est assez simple, car ils paraissent être formés par des membranes sans structure apparente ; mais ce qui est curieux, c'est de les voir remplis dans toute leur étendue par des grandes cellules jaunes qui, réunies ensemble, forment des amas plus ou moins bruns ou rouges, et qui tapissent toute la surface intérieure de ces canaux. Examinées sous un fort grossissement [3], ces cellules paraissent arrondies et contiennent dans leur intérieur tantôt un petit nombre de petites granulations vésiculaires, tantôt seulement un liquide coloré en jaune. Ce sont ces cellules, que Krohn a indiqué comme des cellules biliaires. Je ne combattrai point cette opinion ; mais je ferai remarquer seulement, qu'il est curieux de les voir répandues avec une profusion si grande dans toutes les parties du corps, tandis qu'elles n'existent pas dans les cavités digestives mêmes des polypes, où nous trouverons pourtant chez d'autres Siphonophores des organes pouvant être désignés comme cellules biliaires. Je ferai remarquer en outre que les mêmes cellules existent déjà dans les gemmes médusiformes avant que ceux-ci possèdent une cavité digestive ou des canaux vasculaires, et que la répartition générale des canaux, dans lesquels ces granules se trouvent, doit faire considérer plutôt ces canaux comme analogues du tronc commun des autres Siphonophores. Il faudrait admettre, que chez les Vélelles le foie

[1] Tab. 1, fig. 7. Tab. 2, fig. 13.

[2] « D'après tout ce que M. Kölliker a vu, les petits polypes correspondent aussi avec les canaux hépatiques ; mais on ne pouvait pas démontrer cette correspondance avec la même évidence que sur le polype central. » Kölliker loc. cit. p. 313.

[3] Tab. 2, fig. 14.

fut ramifié dans tout le corps, d'une manière analogue à celui de plusieurs Nudibranches, ce qui serait difficile vis-à-vis de la position circonscrite et du peu de développement du même organe chez les autres Siphonophores. Nous désignerons donc ces cellules simplement sous le nom de cellules jaunes, les considérant comme des cellules propres du système vasculaire commun, distribuées dans toute l'étendue de ce dernier.

Outre ces cellules qui, comme nous venons de le dire, peuvent aussi être dispersées dans les tissus sans qu'il existe des canaux, les réseaux vasculaires de mes Vélelles contenaient toujours un liquide d'un rouge bleuâtre foncé, qui évidemment était coloré par des petits molécules. Ce liquide si fortement coloré me fournissait un excellent moyen pour constater la communication directe de tous ces canaux avec la cavité interne des individus reproducteurs. Sa présence me dispensait d'injections, qui sont toujours difficiles dans des organismes aussi délicats. Ce liquide est-il propre aux Vélelles, ou bien est-il introduit par les bouches des polypes? Je ne saurais résoudre cette question. Je me suis assuré par des comparaisons directes que ce liquide colorant, dont la nature avait injecté tous ces canaux, ressemblait parfaitement par sa couleur comme par sa composition microscopique à la matière colorante des olives, qui dans la saison de l'année où les Vélelles approchaient du bord, coloraient les eaux de la mer en rouge jusqu'à une grande distance du rivage. Dans mes notes, j'avais mis tout simplement : Système vasculaire rempli par la matière colorante des olives. Cette explication pourrait paraître ridicule; mais celui qui a vu les bords de la Méditerranée depuis Nice jusqu'à Gênes, dans la saison où l'on pressure les olives, saura, que je n'exagère en rien la quantité prodigieuse de cette matière colorante, qui donne aux eaux une teinte lie-de-vin foncée, et que les ruisseaux, qui mettent en mouvement les moulins à huile, rejettent continuellement à la mer. D'un autre côté on a observé dans d'autres endroits hors de la saison des olives, le même liquide rougeâtre remplissant les canaux des Vélelles, et on l'a observé aussi chez d'autres animaux voisins, les Physalies, par exemple. Je dois remarquer encore que je n'ai jamais pu observer aucun mouvement dans toutes ces ramifications vasculaires, même en observant des individus pleins de vie qui tout en étant placés librement sous le microscope, nageaient dans l'eau.

En parlant de la disposition du réseau vasculaire nous avons déjà indiqué en grande partie la structure du *limbe*. Cet organe renferme pourtant encore plusieurs détails de structure importants. La membrane qui le couvre est formée par la même réunion de cellules en pavé qui revêt le reste du corps. En dessous de cette couche, on voit le réseau vasculaire et de nombreux faisceaux de muscles disposés dans tous les sens et qui peuvent faire mouvoir le limbe à peu près de la même manière que l'ombrelle d'une méduse, quoique ces mouvements soient beaucoup plus restreints. J'ai déjà plusieurs fois mentionné la ligne bleu-claire, qui court tout le long du bord du limbe. En examinant cette ligne sous le microscope on voit qu'elle est composée d'une simple rangée de grands *sacs glandulaires* [1], juxtaposés, qui tous ont leurs ouvertures circulaires à la face dorsale du limbe et qui secrètent une glaire entièrement transparente et visqueuse. La structure de ces sacs glandulaires est très-curieuse, car ils sont composés en entier de grandes cellules cylindriques, disposées en rayonnant de manière que les extrémités libres et arrondies de ces cellules soient tournées vers le centre du sac, tandis que l'autre extrémité est enchassée dans sa paroi, sur le bord de laquelle on voit le contour arrondi des cellules destinées à remplacer les cellules cylindriques et qui paraissent entassées en plusieurs rangées. L'ouverture de chacun de ces sacs glandulaires présente par cette disposition des cellules un aspect semblable à celui d'un ridicule qui ferme à coulisse. La face inférieure du limbe n'est tapissée que par le tégument ordinaire et montre le fond de ces sacs glandulaires, qui ici n'ont aucune ouverture.

Les *tentacules* [2] sont placées à la face inférieure du limbe sur la lisière de l'espace occupé par le bouclier de la coquille en haut, et par les individus reproducteurs en bas. Ces tentacules sont des cylindres creux, complétement fermés à l'extrémité et attachés avec leur base à la lisière indiquée du limbe. On peut les envisager comme des tubes musculaires très-forts d'une épaisseur considérable, dont l'intérieur est rempli par un liquide transparent qui sans aucun doute joue un certain rôle dans l'allongement de ces organes. Les fibres musculaires principales, qui forment ce tube semblent être disposés en ogives, de manière à pré-

[1] Tab. 1, fig. 10, *b*.
[2] Tab. 2, fig. 16.

senter le sommet de l'ogive vers l'intérieur du tube. On distingue d'autres faisceaux, qui courent circulairement, d'autres encore qui sont disposés dans un sens longitudinal. Quelques-uns de ces faisceaux traversent le tube intérieur de manière à y simuler une disposition cellulaire qui ne me paraît pas exister. Les tentacules sont enveloppées par une membrane assez ferme d'une couleur bleu-foncé, qui fait que le tentacule a l'air d'être bordé par deux lignes bleues lorsqu'on le regarde d'en haut par une lumière transmise.

L'épiderme, qui entoure les tentacules, paraît beaucoup plus ferme que sur les autres appendices, mais de la même structure comme celui du limbe. Tout cet épiderme est garni de petites *capsules urticantes* [1] qui ordinairement sont réunies en amas arrondi, et qui soulèvent l'épiderme là où elles sont agglomérées de manière à simuler des papilles peu élevées [2]. Des organes urticans de la même structure, mais sensiblement plus gros se trouvent aussi sur les individus reproducteurs et sur les gemmes médusaires de ces derniers, et en décrivant leur conformation ici, je puis me dispenser de revenir sur le même sujet [3]. Vues d'en haut, par un grossissement considérable, ces capsules paraissent formées d'un sac à parois très-épaisses et nettement circonscrites, de manière que sous le microscope ces sacs circulaires se présentent sous la forme d'un anneau à double contour. On distingue dans l'intérieur de ces petites capsules une espèce de pointe cornée, dont l'extrémité touche le contour et dont la base se trouve au milieu de l'anneau. On voit bien encore, outre cette pointe à contours très-arrêtés, des lignes flexueuses dans l'intérieur du sac, mais qu'on ne peut pas poursuivre exactement et qui laissent seulement l'impression comme si une masse gélatineuse et floconneuse remplissait la capsule. La structure intime de cette dernière ne se trahit que lorsqu'on a souvent touché et irrité le tentacule, ou bien lorsqu'on comprime assez fortement la capsule sous le microscope. Traitée de cette manière elle éclate tout d'un coup, s'ouvre à un endroit déterminé et lance au dehors un appareil qui est composé d'un fil très-long et assez raide, lequel à son tour

[1] Tab. 1, fig. 10, *e*.

[2] M. Lesson (Voyage de la Coquille. Zoophytes, p. 50) a déjà remarqué ces agglomérations d'organes urticanes; mais il les a désignés sous le nom de « petites glandes, qui paraissent très-sensibles. »

[3] Tab. 2, fig. 15.

est implanté sur un manche conique et entouré de pointes. La capsule développée entièrement a l'aspect d'une poire très-allongée, ou d'une fronde suspendue à un fil. Le corps de la poire est formé par la capsule dont les contours sont très-nettement arrêtés. La capsule est ouverte en haut pour se continuer par un espace membraneux, auquel est adapté un capuchon corné semblable par sa forme à un éteignoir. On voit d'un côté de la poire une espèce de bascule construite par une pièce solide qui évidemment joue, vis-à-vis de la capsule, le rôle d'un couvercle. L'éteignoir lui-même a deux pointes tournées en arrière sur la capsule, tandis que son sommet est entouré par quatre pointes très-fines et courtes, dirigées en dehors. Le fil est implanté sur le sommet même de l'éteignoir [1].

Je ne sais si toute cette machinerie peut rentrer dans la capsule lorsqu'elle a une fois éclaté; mais la facilité avec laquelle on voit ces organes entrer en action sur d'autres espèces de Siphonophores me fait présumer que l'animal peut les détendre et retirer à volonté. Un tentacule de la Vélelle convenablement comprimé se montre hérissé tellement de tous ces fils, qu'il a l'air d'une brosse à bouteilles. Les tentacules eux-mêmes sont en mouvement continuel, et je ne doute pas que l'observation de M. Lesson, qui les a vu envelopper des petits crustacés et des poissons, ne soit réellement juste. Les organes urticans, que je viens de décrire, servent sans doute comme dans d'autres animaux de la même classe, à tuer la proie, que les tentacules viennent de saisir.

Les *individus reproducteurs ou prolifères* [2] forment la plus grande masse des appendices fixés à la base inférieure de la Vélelle, où ils occupent tout l'espace compris entre le polype central et la rangée de tentacules, dont je viens de décrire la structure. Ce sont ces individus que M. Lesson a appelé des poches stomacales, tandis que M. Hollard les nomme suçoirs ou cirrhes. Ils sont fixés sans ordre apparent sur la membrane qui entoure le sac fusiforme et qui couvre la face inférieure du bouclier. La forme de ces individus est entièrement variable, car

[1] La conformation des capsules urticantes, que je viens de décrire, s'accorde presque entièrement avec les descriptions et les dessins que M. Dujardin a donné des organes analogues dans une Méduse, appelée par lui Cladonème, et qui provient d'un polype hydraire. — Ann. des sc. nat. 3me série, vol. 4, p. 261, tab. 15, fig. *C*, 13.

[2] Tab. 2, fig. 13.

ils peuvent s'allonger et se contracter à volonté. Le plus souvent pourtant ils affectent à peu près la forme d'une corolle de Jacinthe. On peut distinguer sur ces individus deux parties distinctes, le corps plus large et la base plus étroite, ou la tige, par laquelle ils sont fixés. A la partie antérieure du corps se trouve une bouche susceptible d'un élargissement considérable et qui se montre ordinairement sous la forme d'un pentagone. Lorsque la bouche est contractée, les cinq coins saillants se font apercevoir comme des petites collines ou comme des mamelons serrés les uns contre les autres. La bouche conduit directement dans la cavité intérieure du corps, qui d'abord forme une espèce de col un peu rétréci. La continuation de ce col en arrière est plus large et très-souvent boursoufflé comme une poire, surtout quand il y a des aliments soumis à la digestion, des petits crustacés et mollusques par exemple. Je nomme ce compartiment postérieur du corps *la cavité digestive*. Il est facile à constater, qu'elle remplit réellement cette fonction, quoiqu'en dise M. Hollard [1], qui combat sur ce point les observations de M. Lesson, et qui voudrait plutôt faire absorber à ces suçoirs de l'eau ou de l'air, servant à la respiration. Derrière cette cavité digestive, le corps des polypes prolifères se rétrécit sensiblement de manière à former un tube très-étroit par rapport au volume du corps, mais qui est entouré de tous les côtés de nombreuses grappes de bourgeons médusaires. C'est par l'extrémité de cette tige creuse, que l'individu prolifère est toujours implanté sur un de ces canaux vasculaires, qui parcourent la membrane tapissant la face inférieure du bouclier et dont j'ai décrit plus haut la disposition. La cavité interne, dont le corps du polype est creusé dans toute sa longueur et qui s'ouvre en dehors par la bouche de ce polype, se continue donc directement et sans interruption à travers tout le corps et la tige du polype jusque dans les troncs vasculaires. J'insiste de nouveau sur ce fait qui a été très-bien observé par M. Lesson, et je dois insister, parce que l'exactitude de l'observation a été contestée par M. Hollard. J'ai pu faire passer le liquide rouge, dont j'ai parlé plus haut, depuis les troncs vasculaires jusque dans la cavité digestive des polypes et *vice versa*, et j'ai vu, sur des individus préparés avec soin et sans aucune pression, le liquide rouge remplir la cavité digestive des polypes prolifères jusqu'à la limite indiquée dans le dessin.

[1] Loc. cit. p. 250.

La structure de la partie antérieure des polypes prolifères est assez simple. Le même épiderme, à cellules hexagonales assez serrées, que j'ai déjà signalé sur d'autres parties du corps de la Vélelle, forme la couche externe de ces polypes. De nombreuses agglomérations de capsules urticantes sont disséminées sur toute la surface de ces polypes, dont la substance blanchâtre est formée par un tissu musculaire, qui dans la cavité digestive forme quelquefois des bourrelets longitudinaux et sinueux peu sensibles. La cavité digestive elle-même est tapissée depuis la bouche jusqu'à la base de grandes cellules claires, transparentes, arrondies et réunies en pavé.

Telle est la structure du corps des individus prolifères, structure qui ne diffère en rien de celle d'un polype hydraire ordinaire. Comme dans ces derniers la cavité stomacale est creusée dans l'épaisseur du corps même et nullement séparée des téguments par des parois propres. Aussi toute cette partie est-elle destinée uniquement aux fonctions digestives, qui s'y font de la même manière comme dans un polype hydraire. Le suc nourricier, élaboré par l'extraction de la proie dans le fond de la cavité digestive, est conduit immédiatement dans le réseau vasculaire, tandis que les restes non digérés sont rejetés en dehors par la bouche.

Nous avons mentionné à la base des individus prolifères des petites grappes d'une couleur jaunâtre, composées par des bourgeons ou gemmes [1], et qui ont été signalés pour la première fois par M. Hollard. Cet observateur s'est pourtant mépris entièrement sur la signification de ces grappes, en les désignant sous le nom d'ovaires. Ce sont bien les organes reproducteurs, si l'on veut, mais il ne peut pas y être question d'ovaires, ces grappes ne produisant jamais des œufs, mais bien au contraire des bourgeons qui vont devenir des Méduses libres, lesquelles se détachent de la Vélelle après être arrivées au terme de leur développement. La description et la figure de ces grappes données par M. Hollard sont aussi inexactes que possible, comme je vais le prouver en détaillant mes observations sur ce sujet.

Chaque *grappe gemmifère* est composée par une agglomération de bourgeons plus ou moins développés. Tous ces bourgeons ont dans le commencement [2] plus ou moins la forme d'un œuf, et montrent de bonne heure une disposition symétrique

[1] Tab. 2, fig. 13, *g*.
[2] Tab. 2, fig. 17

de leurs parties sur quatre rayons. Les bourgeons les plus jeunes sont entièrement ronds ; bientôt ils prennent une forme un peu allongée. Ils sont fixés par leur base sur la tige même du polype et composés de deux couches, l'une très-épaisse extérieure, dans laquelle on voit des indications vagues de corps arrondis ; l'autre plus mince intérieure, qui est adaptée partout à la couche externe et entoure immédiatement une large cavité conique, dont la base est tournée en dehors, tandis que le col communique librement avec la cavité de la tige du polype prolifère [1]. Le jeune bourgeon a donc la structure d'une vésicule très-épaisse, composée de deux couches, lesquelles entourent une cavité interne, qui n'est autre chose qu'une appendice latérale, une poche cœcale de la cavité commune du polype. On voit dans l'intérieur de cette cavité un mouvement vibratil très-prononcé ; mais quoique j'eusse eu à ma disposition des lentilles n° 8, faites par mon ami G. Oberhæusser, je n'ai pu distinguer clairement les cils vibratils dont cette cavité doit être tapissée. La couche externe du bourgeon n'était qu'une continuation épaissie de l'épiderme général qui couvre la base du polype prolifère. La substance interne, au contraire, était évidemment particulière aux bourgeons et montrait, quoique entièrement transparente, une légère teinte verdâtre. On aurait dit deux globes de verres différents, de flint et de crown, enchâssés l'un dans l'autre.

Le degré suivant du développement donne la clé pour l'interprétation de plusieurs faits observés dans ces bourgeons très-jeunes. Le bourgeon figuré fig. 19 a encore sa forme primitive, mais il se montre déjà plus développé. Les corps arrondis accumulés dans la couche épidermoïdale se dessinent plus exactement et se montrent comme des capsules urticantes, qui seulement sont plus considérables que celles des tentacules et des polypes prolifères mêmes. La substance interne du bourgeon a augmenté ; vis-à-vis de l'entrée rétrécie de la cavité se montre une accumulation de substance ferme (*c*) partant de l'axe du bourgeon et qui s'avance librement dans la cavité. Celle-ci entoure cette accumulation proéminente de quatre branches disposées en croix.

La forme des bourgeons change maintenant de plus en plus. Ils s'allongent davantage de manière à acquérir la forme d'un œuf, qui, par son extrémité pointue, est

[1] Tab. 2, fig. 18.

attachée à la grappe. Des cellules jaunes, semblables à celles du réseau vasculaire, se développent dans l'intérieur de la substance interne du bourgeon et forment à la fin huit accumulations disposées en rangées longitudinales sur le bourgeon et rapprochées par paires. Les organes urticans, qui d'abord paraissaient disposés irrégulièrement, s'alignent aussi et forment quatre rangées longitudinales sur les faces externes du bourgeon. Au sommet extérieur de ce dernier se voit une accumulation centrale de cellules jaunes et de capsules urticantes, qui est justement opposée à l'ouverture par laquelle le bourgeon communique avec la cavité de la tige du polype.

Pour se rendre compte exactement de cette structure des bourgeons, il faut les observer dans différentes positions. Vu d'en haut [1] dans le sens de son axe longitudinal, le bourgeon présente la forme d'un quadrilatère à angles arrondis, dont les quatre coins sont marqués par les bandes saillantes des organes urticans (*b*), qui sont enchâssés dans la couche extérieure du bourgeon. A l'intérieur de cette couche, devenue beaucoup plus mince qu'elle n'était sur le bourgeon naissant, sont appliquées quatre masses (*c*) considérables d'une substance gélatineuse et transparente qui sont nettement séparées les unes des autres, et qui correspondent à tel point aux rangées des organes urticans, que leurs lignes de séparation tombent juste au milieu de l'espace compris entre deux rangées de capsules urticantes. Ces masses laissent au milieu du bourgeon une cavité quadrilatère (*e*) dont les coins sont formés justement par les lignes de séparation des masses, et qui, par conséquent, sont dirigés de manière à ce que chaque paroi de cette cavité quadrilatère soit opposé à une rangée de capsules urticantes. Les accumulations de cellules jaunes (*d*) sont disposées très-régulièrement dans l'intérieur de ces quatre masses de substance transparente ; — elles sont rejetées sur les côtés de ces masses et embrassent la ligne de séparation entre deux masses. On voit donc huit accumulations de cellules jaunes, disposées par paires des deux côtés des lignes de séparation entre les masses transparentes. Si l'on tourne le bourgeon de manière à regarder son sommet extérieur, on voit encore une accumulation centrale (*f*) de cellules jaunes et d'organes urticans au milieu de la cavité quadrilatère interne. Si l'on tourne le bourgeon au

[1] Tab. 2, fig. 20.

contraire de manière à regarder l'extrémité par laquelle il adhère à la base du polype [1], on voit l'ouverture (*g*) par laquelle cette base communique avec la cavité interne du bourgeon.

Le bourgeon, ayant une forme allongée, se couche ordinairement sur le flanc lorsqu'il est détaché, et comme les rangées d'organes urticans constituent quatre côtes un peu saillantes, il présente ordinairement une des faces comprises entre deux rangées de capsules urticantes. C'est cette position que représente la fig. 22. On voit alors aisément la couche externe dans laquelle sont enchâssés les organes urticans et qui est assez mince sur les flancs, tandis qu'elle est beaucoup plus considérable sur le sommet externe du bourgeon, où se trouvent aussi accumulés des organes urticans et des cellules jaunes en assez grande quantité. Deux rangées d'organes urticans descendent le long des deux côtés du bourgeon et au milieu de la face comprise entre ses deux rangées se voit une espèce de fente (*h*) fortement accusée, qui n'est autre chose que la ligne de séparation qui divise les deux masses de substance transparente accumulée à l'intérieur. C'est cette ligne de séparation que M. Hollard [2] a prise pour l'indication de la crête de la jeune Vélelle qui, suivant lui, devait se développer dans l'intérieur du bourgeon. Des deux côtés de cette fente ou ligne de séparation se voient les accumulations de cellules jaunes qui, comme nous venons de le voir, se trouvent toujours des deux côtés dans les masses de substance transparente. On observe aussi dans cette position très-facilement le trou par lequel la cavité interne du bourgeon communique avec celle de la base du polype.

Bientôt se manifeste un autre progrès. Au-devant de l'ouverture de communication dont je viens de parler se voit une accumulation de granules bruns et noirâtres (*i* fig. 22) qui se pose presque comme un bouchon sur cette ouverture et empêche de la distinguer plus clairement. Cette accumulation s'aggrandit de plus en plus. Le bourgeon change en même temps de forme. Son diamètre transversal devient petit à petit presque aussi considérable que l'axe longitudinal, et comme l'extrémité avec laquelle le bourgeon est attaché à la base du polype, reste étroite, tandis que l'extrémité opposée s'élargit et s'aplatit tou-

[1] Tab. 2, fig. 21.
[2] Loc. cit. p. 252.

jours d'avantage, la forme d'œuf, que possédait d'abord le bourgeon, passe petit à petit à celle d'une cloche dont le sommet est tourné vers le polype, la base vers le dehors. Tandis que ces changements de forme s'accomplissent insensiblement, l'organisation intérieure devient de plus en plus intelligible. On voit maintenant que le bourgeon grandit considérablement dans sa masse, tandis que les organes indiqués primitivement, les capsules urticantes et les cellules jaunes conservent toujours les mêmes dimensions et le même arrangement. Les rangées d'organes urticans, quoique saillantes encore, ne sont pourtant plus le premier objet qui frappe la vue. Les accumulations de granules jaunes forment maintenant huit trainées, disposées des deux côtés des quatre rangées d'organes urticans. L'accumulation de granules noires, rougeâtres et jaunes, qui se trouve au-devant de l'ouverture de communication entre le bourgeon et le polype est devenue plus considérable et se montre surmontée par un mamelon creux dans lequel on remarque un mouvement vibratil qui occupe donc la même place que le mouvement, que j'avais observé dans le bourgeon naissant. Le bourgeon a déjà maintenant la forme d'une Méduse à ombrelle très-haute, qui serait attachée par son sommet à la base du polype prolifère.

C'était le douze mai 1852, que je vis pour la première fois des bourgeons qui se détachaient de Vélelles vivantes que je venais de prendre en les laissant glisser dans un bocal sans les toucher. Ces bourgeons médusaires [1] n'avaient pas tout à fait la largeur d'un millimètre. Ils étaient parfaitement transparents et à peine visibles à l'œil nu; leurs mouvements seuls les faisaient connaître dans l'eau. Dans la figure, que je donne de ces bourgeons détachés, la Méduse est vue exactement de profil, de manière que l'une des quatre rangées d'organes urticans occupe le milieu de la face qu'elle tourne vers l'observateur. On voit sur ce dessein, que l'ombrelle de ces Méduses provenant des Vélelles est assez haute et large à sa base, de manière que le diamètre de la base égale celui de l'axe central. L'ombrelle (*a*) est formée par une couche considérable de substance hyaline, dans laquelle on voit des points plus obscurs indistinctement lavés, qui

[1] Tab. 2, fig. 23 et 24.

paraissent le résultat d'une structure intérieure, que je n'ai pu déchiffrer davantage. Le sommet de l'ombrelle (*i*) est entièrement fermé, on ne voit plus de trace de cette communication, qui existait aussi longtemps que la Méduse était encore attachée comme bourgeon au polype prolifère. Les capsules urticantes (*b*) se trouvent tout à fait sur la couche extérieure de l'ombrelle sur laquelle elles font même saillie, de manière que vues d'en haut elles paraissent entourées d'une base circulaire. L'ouverture de l'ombrelle (*d*), qui est placée vis-à-vis de son sommet, est circulaire et entourée d'une membrane musculaire disposée comme l'iris d'un œil ; c'est par les contractions de cette membrane que les petites Méduses nagent absolument de la même manière comme toutes les autres Méduses à ombrelle.

Les granules jaunes (*e*) sont disposés en petits amas alignés longitudinalement des deux côtés des organes urticans. La substance hyaline de l'ombrelle est tellement transparente, qu'on croirait ces granules situés exactement sur le même niveau que les organes urticans, lorsqu'on observe ces rangées en face. Ce n'est qu'en les voyant de côté, qu'on aperçoit que les granules jaunes sont situés à la face interne de la substance hyaline de l'ombrelle, et sont séparés par conséquent des organes urticans par toute l'épaisseur de cette dernière substance. Il est évident, en outre, que les cellules jaunes se trouvent dans l'intérieur de canaux, qui partent du sommet de l'ombrelle, et qui sont creusés entre la substance hyaline de l'ombrelle d'un côté et la substance frangée de l'intérieur de l'autre côté. La petite Méduse a, par conséquent, quatre larges canaux rayonnant du sommet de l'ombrelle vers l'orifice. Au-devant de ces canaux, et faisant saillie vers la cavité interne de la Méduse, se trouvent quatre masses longitudinales d'une substance transparente (*f*) qui paraît comme plissée sur son bord libre, lequel est tourné contre la cavité interne. En examinant plus attentivement la structure de ces quatre bandes frangées et plissées, je les ai vues composées de cellules cylindriques très-serrées, dont la base arrondie est tournée vers la cavité de la Méduse. Je me suis donné beaucoup de peine pour découvrir des œufs ou des zoospermes dans l'intérieur de ces masses frangées, que je soupçonnais être les organes sexuels de la Méduse, mais je n'ai pu parvenir à aucun résultat, et

je n'ai pu garder les petites Méduses assez longtemps en vie pour pouvoir observer leur développement ultérieur [1].

Du sommet de l'ombrelle de la Méduse, pend l'organe en mamelon (*g*) dont j'ai décrit plus haut le développement. Cet organe est creux dans son intérieur, où il montre un mouvement vibratil très-vif; ses parois sont composées de fibres musculaires dont on observe manifestement la disposition rayonnante ; on voit cet organe s'allonger et se raccourcir, changer de forme de mille manières, et quelquefois on aperçoit distinctement une ouverture à son sommet libre. C'est donc un *estomac* avec sa bouche qui pend du sommet de notre petite Méduse. Au fond de la cavité stomacale se trouve cette accumulation de granules noires et brunes, et de cellules jaunes que j'ai déjà mentionnées plusieurs fois.

Nous pouvons donc maintenant caractériser complétement les bourgeons médusaires, dont nous venons de parcourir le développement. Ces méduses appartiennent à la division des Cryptocarpes de Eschscholtz, car on ne voit nulle part sur le pourtour du disque ces organes oculiformes, qui se trouvent chez la plupart des Méduses. Je n'ai pas vu non plus de tentacules sur le bord du disque ; je dois observer pourtant que j'ai vu sur beaucoup d'individus, une espèce de mamelon ou de verrue (*c*) sur le bord du disque, à l'endroit où une des rangées d'organes urticans atteignait ce bord ; — mais je n'ai trouvé aucun individu sur lequel il y aurait eu plus d'une seule verrue, et comme la disposition symétrique et radiaire de mes petites Méduses est trop manifeste, je pencherai plutôt à croire que ces verrues étaient quelque chose d'anormal, au lieu de les prendre pour des tentacules en voie de formation. Les traits principaux qui caractérisent donc notre Méduse seraient : l'ombrelle haute et presque semi-globulaire ; la disposition des organes par quatre ; la présence d'un estomac simple pendant du sommet de l'ombrelle ; la continuation de la cavité stomacale en quatre canaux, remplis de granules jaunes, et l'existence de quatre bandes d'organes en franges, rayonnant depuis l'estomac vers l'orifice de l'ombrelle, et avançant librement dans la cavité interne de cette dernière.

[1] Dans une communication, datée du 30 janvier 1853 de Messine, et envoyée au journal de MM. Kölliker et Siebold (T. IV, p. 340). M. Gegenbaur décrit aussi les méduses provenant des Vélelles. M. G. a trouvé les organes sexuels rangés par quatre sur les côtés de l'estomac. Un seul des exemplaires trouvés par lui avait aussi un tentacule rudimentaire.

D'après tous ces caractères, nos petites Méduses, provenant des Vélelles, rentreraient dans la tribu des Endorées de M. Lesson, caractérisées par une ombrelle dépourvue de bras et de tentacules, munies d'un sac stomacal simple et dans le genre Ephyra, que M. Lesson caractérise ainsi d'après Eschscholtz : « Bouche simple, privée de bras ; point de cirrhes, ni au pourtour ni à la face inférieure du disque. »

Je n'ai pas trouvé parmi les nombreuses petites Méduses presque microscopiques, que j'ai pêchées dans la mer de Nice, des types qui se rapprochassent de celui que je viens de décrire ; car toutes celles que j'ai rencontrées, et qui évidemment venaient de se séparer de leurs polypes producteurs, avaient des tentacules au bord de l'ombrelle. Je dois dire aussi que mes observations sur la reproduction des Vélelles s'arrêtent ici. Mon départ étant fixé pour le milieu du mois de mai, je n'ai pu suivre plus loin les évolutions des êtres qui devaient dériver des Méduses décrites. Je ne puis rapporter qu'une indication qui mettra peut-être des observateurs futurs sur la voie. Un de mes amis m'assure avoir trouvé, quinze jours après mon départ, des essaims de jeunes Vélelles à peine perceptibles dans l'eau, et d'un diamètre de cinq millimètres au plus. Ces Vélelles, me disait-il, étaient déjà tout à fait conformées comme les adultes, à cette exception près, qu'elles étaient arrondies et que le limbe était garni en dessous seulement de tentacules et d'un polype central. En rapprochant cette description d'un homme versé dans les sciences chimiques, mais qui n'avait aucune notion des relations des Vélelles avec les genres voisins ; en rapprochant, dis-je, cette observation aux descriptions données des Rataires, on sera étonné de leur concordance. Je ne doute donc nullement que les Rataires ne soient en effet, comme l'a soupçonné déjà Forskal, des jeunes Vélelles, qui n'acquièrent que petit à petit la forme elliptique, et dont le limbe se garnit seulement plus tard d'individus reproducteurs. Je crois aussi que ces Rataires sont engendrés par les Méduses que nous venons de décrire, et qu'elles se développent par les œufs que ces Méduses produisent. Des naturalistes qui passeront les mois de mai et de juin sur les bords de la Méditerranée pourront facilement combler la lacune qui existe dans mes observations.

Je dois dire encore un mot sur l'accroissement des Vélelles, tel qu'on peut

l'observer sur les individus adultes. J'ai signalé plus haut la rangée des tentacules implantées sur le bord interne du limbe, entre celui-ci et les individus reproducteurs. Ces tentacules paraissent former une simple rangée ; en les observant attentivement, on verra pourtant toujours sur un point quelconque de la circonférence la rangée interrompue, de manière que l'on croit voir un anneau cassé, dont les deux bouts se dépassent un petit peu. Les tentacules ne sont pas d'une longueur égale sur ce point. Ceux qui sont placés en dedans paraissent plus courts et moins développés. Un examen attentif de cet endroit fait bientôt découvrir la raison de cette apparence. Les tentacules, ainsi que les individus reproducteurs bourgeonnent dans cet endroit, et les jeunes bourgeons y sont tellement accumulés, qu'il est assez difficile de les démêler et de suivre leur développement ; d'autant plus que le bord interne du limbe sur lequel sont implantés ces bourgeons est fortement coloré en bleu, et empêche ainsi l'examen par transparence. J'ai donné un dessin de ces bourgeons, fig. 10, tab. 1. On voit les bourgeons des tentacules (*f*) formant dans le commencement des espèces de cœcums, placés sur le vaisseau circulaire du limbe et composés de deux couches ; une couche épidermoïdale bleue et une autre plus transparente, au milieu de laquelle est creusée la cavité interne du bourgeon. La couche épidermoïdale est d'abord presque transparente, quoique teinte en bleu et d'un aspect uniforme. Mais bientôt se montrent dans cette couche des granulations, qui finissent par s'accumuler en énormes quantités et à se dévoiler comme organes urticans, tandis que la couche interne qui est devenue de plus en plus considérable se montre composée de fibres musculaires.

Les bourgeons des individus reproducteurs (*i*) sont placés en dedans des bourgeons des tentacules, et diffèrent de ces derniers dès leur première apparition. Ils ressemblent d'abord à des verrues blanchâtres creuses, entourées d'un tissu granuleux qui est aussi formé par les organes urticans naissants. En s'allongeant, ces verrues prennent bientôt la forme définitive des individus reproducteurs et se montrent alors hérissées de toute part de mamelons composés par les capsules urticantes. La base étroite par laquelle les individus reproducteurs sont fixés sur la face inférieure du limbe ne se dessine que plus tard, en même temps que la bouche s'ouvre au dehors, le bourgeon dans le commencement

ayant été fermé de toute part. Les grappes de gemmes médusaires, qui garnissent la tige des polypes ne se montrent que plus tard, et forment la dernière phase du développement de ces bourgeons.

Les observations que je viens d'exposer ci-dessus fixent d'une manière irrévocable l'opinion qu'on doit se faire sur l'organisation des Vélelles ; l'existence de deux sortes d'individus placés sur un corps commun, la multiplication de ces individus par bourgeonnement et la production singulière de gemmes médusaires prouvent à l'évidence que les Vélelles ne sont pas de simples animaux, mais des *Colonies d'individus* implantés sur un même tronc et différentes des autres polypes hydraires seulement par la manière dont le tronc commun est conformé. Ce tronc commun est composé en effet de différentes parties. C'est d'abord un *appareil hydrostatique* destiné à balancer le poids spécifique de la colonie avec celui de l'élément ambiant. Cet appareil hydrostatique est formé par le bouclier du squelette, par les tours en spirale d'un canal aérifère, qui remplace donc ici la vésicule d'air que nous voyons chez d'autres Siphonophores ; mais il acquiert un développement insolite chez la Vélelle où il se continue par les petits canaux aérifères dans tous les individus composant la colonie. Les autres parties du squelette et notamment la crête forment des organes locomoteurs passifs pour la colonie tout entière.

Une seconde partie très-importante, c'est le *réseau vasculaire* qui, en partant du sac stomacal de l'individu central, se ramifie dans toutes les parties de la colonie, et avec lequel communiquent aussi, comme nous avons vu, les individus reproducteurs. C'est comme on sait un caractère général de toutes les colonies de polypes, que les cavités digestives des individus composant la colonie s'abouchent dans un système vasculaire commun, qui tantôt est formé seulement par un canal simple, tantôt par des canaux ramifiés. La Vélelle montre la même conformation, seulement au lieu d'être étiré dans un long canal ou dans un polypier dendroïde, le système vasculaire commun est ici étendu horizontalement, et c'est par cette forme insolite que sa véritable signification a échappé jusqu'à présent aux observateurs. Ces canaux ramifiés à l'infini et tapissés à l'intérieur de cellules jaunes sont donc pour nous l'analogue de ce canal musculaire commun, que l'on observe chez la plupart des autres Siphonophores, c'est l'analogue

des canaux plus ou moins ramifiés des Sertulaires et des autres polypes hydraires qui forment des espèces d'arbres ou d'autres masses ramifiées ; car ce réseau vasculaire des Vélelles montre le même caractère essentiel, savoir : L'abouchement de tous les individus composant la colonie avec ses canaux communs dans lesquels circule le fluide nourricier élaboré pour tous et par tous.

Qu'on s'imagine un moment une branche de corail noble rendu propre à la natation. L'axe calcaire au lieu d'être solide et dendroïde, sera creux et rempli d'air ; — les polypes posés d'un côté seulement. On verra alors que le tégument cortical, dans lequel sont implantés les polypes du corail, formera à son tour une membrane tendue sur l'axe creux et parcourue de nombreux canaux se ramifiant dans tous les sens, reliant les polypes entre eux et portant le fluide nourricier dans tout l'organisme. *Les Vélelles sont donc des polypiers à axe hydrostatique aplati, à la surface inférieure duquel sont fixés les polypes sur des canaux nourriciers ramifiés.*

La colonie que nous appelons Vélelle est toujours composée par un seul individu nourricier central qui, comme nous le prouvent les Rataires, est aussi le premier de toute la colonie. Cet individu n'a d'autres fonctions que de s'approprier de la nourriture, c'est *un polype stérile* comme on en trouve si souvent chez les autres Polypes hydraires. A côté de ce polype central sont placés les individus reproducteurs qui en même temps sont aussi propres à prendre des aliments. Nous avons dans les colonies de polypes hydraires ordinaires deux sortes différentes d'individus reproducteurs. Chez les uns ces individus ne sont aptes qu'à la reproduction ; — ils n'ont point de bouche et sont nourris seulement par le fluide circulant dans le système vasculaire de la colonie ; chez d'autres au contraire les polypes sont en même temps nourriciers et reproducteurs ; — ils ont une bouche et une partie antérieure appropriée à la nutrition, et une partie postérieure sur laquelle se développent les bourgeons, les gemmes ou les organes reproducteurs. Les Vélelles sont dans ce dernier cas. Si on n'a pas reconnu la nature de ces polypes, la cause en est seulement à la manière particulière dont ils sont agglomérés sur la partie commune. On comprend aussi que les opinions les plus diverses devaient se manifester sur la nature de ces individus reproducteurs et sur celle du polype central aussi longtemps que l'on prenait la Vélelle

pour un animal simple, et on comprend en même temps que la contradiction apparente qui existe dans la présence de deux sortes d'organes très-différents concourant au même but, à l'alimentation, doit disparaître nécessairement du moment où l'on reconnaît la véritable nature de la Vélelle.

On peut être dans le doute sur la nature des tentacules qui sont implantés sur le limbe. Ceux qui voudront pousser la nouvelle manière d'envisager les Vélelles et les Siphonophores en général jusqu'à l'excès, préféreront de voir dans les tentacules des individus particuliers chargés seulement de la défense de la colonie, et peut-être aussi de l'appréhension des aliments ; tandis que d'autres les considèreront comme des organes protecteurs de la colonie. J'avoue que je n'attache pas une grande importance à la discussion qui pourrait s'élever à ce sujet. On verra par les observations ultérieures sur d'autres espèces de Siphonophores, qu'il est presque impossible dans ces colonies si curieuses de placer la limite entre la signification des mots « individu » et « organe » ; on verra, par exemple, qu'il n'y a pas de limites tranchées entre les individus reproducteurs, tels que je les ai décrits dans la Vélelle, qui sont susceptibles de se mouvoir, de pourvoir eux-mêmes à leur nutrition, et entre de simples mamelons creux, ne montrant autre chose qu'une communication ouverte avec le système vasculaire de la colonie, mamelons, sur lesquels on ne voit ni mouvement, ni aucune autre manifestation de vie. Il en est de même pour certains organes locomoteurs, pour d'autres organes qui, de l'état de plaques protectrices simples, passent par des passages insensibles à celui de tentacules et presque d'individus indépendants. Toutefois, la position de ces tentacules aussi près de la face dorsale que possible, leur structure simple, me font penser que ce sont les véritables analogues des plaques protectrices que l'on rencontre chez d'autres Siphophores, et qui, chez les Physophores, sont même développés de la même manière sous forme de tentacules vermiformes et subulés, protégeant les autres appendices par leur position en couronne.

Je me résume, en disant que les Vélelles sont des colonies de polypes hydraires appropriées à la nage par un appareil hydrostatique et composées de deux sortes d'individus, d'un individu central nourricier et de nombreux individus groupés autour de ce dernier, reproducteurs et nourriciers en même temps ; que les Vélelles se reproduisent par bourgeons médusaires, et que ce sont ces petites Méduses qui

sont le véritable état sexuel de Vélelles. Les Vélelles ont donc en somme deux états alternants d'existence, l'un sexuel produisant des œufs et des zoospermes ; et dans cet état ce sont des individus isolés, des Méduses qui jamais ne se groupent ensemble en colonie ; l'autre état aggrégé non sexuel, formant les colonies nageantes de polypes hydraires, connues sous le nom de Vélelles, et se reproduisant par la formation de bourgeons isolés sous formes de Méduses.

II.

SUR LA PHYSOPHORE HYDROSTATIQUE.

(PHYSOPHORA HYDROSTATICA, FORSKAL.)

TAB. 3—6.

Forskal.	Observat. animal., p. 119, n° 45, tab. 33, fig. 6.
Gmelin.	Syst. nat. p. 3157, n° 1.
Bruguière.	Encycl. méthod. Tab. 89, fig. 7–9.
Modeer.	Nouv. Mém. Acad. Stokholm, 1789.
Bosc.	Hist. nat. des vers. Tab. 15, fig. 4.
Lamarck.	Anim. sans vertèbr. II, 476.
Eschscholtz.	Syst. des Akalephen, p. 145, n° 3.
Blainville.	Manuel d'Actinol., p. 115.
Delle Chiaje.	Memor. sul. Anim. senza vertebr. T. IV, pl. 50.
Lamark.	Anim. sans vert. 2e éd. (Dujardin) T. III, p. 81, n° 1.
Lesson.	Acalèphes, p. 503, n° 1.

Physophora disticha. Griffith. Anim. Kingdom. pl. 5, fig. 2.

Physophora corona. C. Vogt. Zeitschrift von Th. v. Siebold und Kœlliker. Vol III, p. 522. 1851.

Le genre Physophore fut établi par Forskal sur la même espèce qui nous occupe ici. Mais la circonscription de ce genre, qui chez Forskal embrassait trois espèces, ne saurait rester aujourd'hui, vu qu'elle embrasse tous les Siphonophores soutenus par une vésicule aérienne. Voici du reste la définition de ce genre et de l'espèce, telle que Forskal la donne :

« Physophora : Corpore libero, gelatinoso, e vesicula ærea pendente ; membris « gelatinosis, sessilibus ad latera ; tentaculis subtus plurimis.

« Situs animalis hydrostaticus, sublatus pulmone extra corpus ; ad formam ma- « chinæ quam Diabolum Cartesianum appelamus.

« Phys. hydrostatica : Ovalis ; vesiculis lateralibus, trilobis plurimis, extrorsum « apertis ; intestino medio et tentaculis quatuor majoribus, rubris. »

Description traduite de Forskal.

« Ovale, comprimée, longue d'un pouce et demi ; épaisse d'un pouce ; munie en haut d'une *vésicule* terminale, ovale, oblongue, de l'épaisseur d'une plume de pigeon, droite et toujours pleine d'air. De chaque côté une rangée de *vésicules* hyalines, *trilobées*, posées obliquement une au-dessus de l'autre ; il s'en trouve trois d'un côté et de l'autre cinq. Je les crois de figure irrégulière. Le lobe extérieur tronqué de ces vésicules a une ouverture orbiculaire pourvue d'un limbe rétractile et expansible. Un *intestin* au milieu, plus étroit qu'une plume de pigeon, qui s'étend depuis la vésicule terminale jusqu'au ventricule globuleux. Cet intestin est filiforme, hyalin au sommet, rouge dans le reste et plus épais à la base. Le *ventricule* se trouve tout en bas entre les vésicules trilobées ; il est rond, creux, rouge, avec une ouverture circulaire et muni de *tentacules* ou de *papilles* blanchâtres tordues et plissées, quand ils ne sont pas en expansion. Il porte outre cela des *vésicules globuleuses* jaunes, du diamètre de l'intestin, d'un côté cinq, de l'autre trois. Des *grands tentacules* rouges se trouvent en haut sur les côtés du ventricule, d'un côté trois, dont l'un plus court de l'épaisseur d'une plume de pigeon, les deux autres beaucoup plus grands et de la longueur d'un pouce. Ces tentacules sont plus gros vers le milieu et portent un petit bouton blanchâtre à l'extrémité. Les tentacules de l'autre côté sont plus petits, l'un est ouvert à l'extrémité, l'autre plus mince que l'intestin, subulé et de la longueur d'un demi-pouce. »

« J'ai vu un autre exemplaire avec des tentacules plus grands et presque égaux.

[1] Tab. 3, fig. 1.

Le mouvement est merveilleux ; l'animal tient toujours le sommet de la vésicule aérienne à la surface de l'eau, il rame avec les vésicules trilobées en rétractant et en poussant le limbe de leur bouche. Il étend et tord les tentacules du ventricule, et allonge ses cornes de tous les côtés. »

Pour rendre intelligible cette description, assez complète du reste, et pour la mettre en accord avec les observations qui vont suivre, nous n'avons qu'à dire que nous donnons aux vésicules trilobées de Forskal le nom de *vésicules* ou *cloches natatoires*, et à l'intestin celui de *tronc commun vertical*. Le ventricule est pour nous le *disque* ou la *partie horizontale du tronc commun*, et les papilles blanchâtres sont les *fils pêcheurs*. Les vésicules jaunes reçoivent chez nous le nom de *polypes*, tandis que nous conservons pour les *tentacules* le nom que Forskal leur a donné.

L'exemplaire le plus complet que j'eusse trouvé possédait cinq cloches natatoires dans une rangée et six dans l'autre, et quatorze tentacules sur le bord du disque. Ce nombre varie du reste beaucoup, la colonie s'augmentant sans cesse par le bourgeonnement de nouvelles cloches natatoires et de nouveaux tentacules.

La Physophore hydrostatique n'est pas très-commune dans la mer de Nice. Je n'ai eu à ma disposition que deux exemplaires adultes, dont le premier fut pris le 28 janvier 1851, tandis que le second fut pêché pendant le courant de l'hiver suivant. Un jeune individu, fort différent des adultes, fut pris le 15 septembre 1851.

On peut distinguer [1] dans l'ensemble de ses organismes deux parties, savoir : *la partie verticale*, composée des vésicules natatoires, de la vessie aérienne et du tronc commun qui descend vers *la partie horizontale*, sur laquelle sont disposés en couronne les tentacules, les polypes et les grappes reproductrices.

La *partie verticale* avait chez l'exemplaire le plus développé une longueur de $0^{m},055$, et portait de chaque côté cinq vésicules natatoires parfaitement développées, auxquelles s'ajoutait d'un côté une sixième entièrement formée, mais qui n'avait pas encore la grandeur des autres. Ces vésicules ou *cloches natatoires* sont des pièces dures, parfaitement transparentes, imbriquées obliquement et posées, en alternant, sur deux rangées de manière que le fond de chaque vésicule d'un côté est enchâssé dans l'espace entre deux cloches de l'autre côté. Vues d'en haut, ces vésicules ont

[1] Tab. 3, fig. 1.

à peu près la forme d'un fer à cheval, dont l'extrémité convexe serait tournée en dehors, tandis que les deux pointes postérieures embrassent le tronc vertical commun de couleur rose qui descend depuis la vésicule aérienne, et sur lequel les vésicules natatoires sont fixées par une petite proéminence médiane. Sur le sommet tronqué de la courbure extérieure se trouve l'ouverture orbiculaire de la cloche, qui est inclinée obliquement, et se montre garnie d'un limbe musculaire très-fin et très-contractile disposé comme l'iris de l'œil. Une profonde impression sépare la partie médiane et proéminente de la vésicule, qui porte cette ouverture, des parties latérales, de manière que, vu de côté ou de face, la cloche paraît en effet trilobée. La substance hyaline, mais ferme, de la cloche est encore soutenue par des fils d'une matière plus solide, qui ressemblent à des bâtonnets de baleine, et qui ont sous le microscope un aspect corné. On aperçoit ces bâtonnets déjà à l'œil nu comme des lignes parfaitement nettes, dont une entoure l'iris orbiculaire de l'ouverture en servant de support à ce rideau musculaire, tandis qu'un autre se porte d'arrière en avant. Deux courbes latérales, embrassant le bouton médian, par lequel la cloche est fixée en arrière, se réunissent au bâtonnet qui court dans la ligne médiane, tandis que deux autres se dessinent sur les ailes postérieures proéminentes de la cloche. Examinés sous un grossissement plus considérable, ces bâtonnets se montrent creux dans toute leur longueur; — ce sont des canaux, creusés dans une substance plus solide, qui, après s'être porté depuis la proéminence postérieure de la cloche dans les directions indiquées, se rassemblent enfin dans un canal circulaire commun sur lequel l'iris musculaire de l'ouverture est fixé. Ces canaux sont en communication directe avec la cavité du tronc commun par le canal postérieur qui perce le moignon, au moyen duquel la cloche est fixée sur le tronc commun. La cavité dans laquelle conduit l'ouverture extérieure de la cloche natatoire est assez petite, et ne s'étend pas au delà de la moitié de l'épaisseur de la vésicule entière. Elle est close de toutes parts et dirigée de manière qu'elle fait un angle de 45° à peu près, avec le tronc commun, formant l'axe de la partie verticale. L'animal se dirige et nage dans toutes les directions par le moyen de ces vésicules, qui, en s'ouvrant, se remplissent d'eau qu'elles chassent en se contractant. On peut comparer le mouvement de ces cloches natatoires à celui de l'ombrelle des Méduses. C'est la répulsion de cette eau chassée avec violence qui fait avancer l'animal dans la dia-

gonale, et, par conséquent, si les deux rangées fonctionnent à la fois, dans le sens de l'axe du tronc commun. Suivant que l'une ou l'autre des rangées travaille davantage, l'organisme entier va de côté, plonge ou s'élève à la surface, mais toujours de manière à ce que la vésicule aérienne soit portée en avant.

La *vessie aérienne* [1] est placée au sommet de tout l'organisme, et se distingue au premier coup d'œil par un vif reflet argentin et par une tache rouge foncée qui est accumulée à son extrémité pointue. Cette tache est composée de granulations fines réunies en grand nombre et déposées dans la membrane probablement musculaire qui entoure la vésicule aérienne. La bulle d'air elle-même est pyriforme et enchassée dans une espèce de capsule transparente d'une substance sans structure ayant la dureté du cartilage. Cette capsule se continue immédiatement dans le tronc commun médian, qui court entre les vésicules natatoires et se fait distinguer par la couleur rose uniformément répandue dans son tissu. Ce tronc commun vertical a l'épaisseur d'un millimètre à peu près, et forme un tube creux tissé de fibres musculaires très-fines, en grande partie circulaires et entremêlées de fibres longitudinales. Il jouit d'une grande contractilité. C'est par ses contractions que la vésicule aérienne est tantôt retirée près des cloches natatoires, tantôt allongée de manière à s'en éloigner ; c'est aussi par les contractions de ce tronc commun que les rangées de vésicules natatoires peuvent être plus ou moins courbées d'un côté ou de l'autre. Les vésicules natatoires fixées à ce tronc, se détachent ordinairement après une demi-journée de captivité ; le tronc dépouillé se contracte alors à tel point, qu'on ne voit qu'une espèce de bouton allongé sur lequel plane la vésicule aérienne, qui en tient l'extrémité suspendue. La bulle d'air est entourée immédiatement comme je viens de le dire, d'une expansion musculaire, faisant suite aux couches musculaires du tronc. Cette enveloppe musculaire tapisse la face intérieure de la capsule cartilagineuse qui termine ce tronc commun. Cette capsule est close de toute part. MM. Quoy et Gaimard [2] et M. Lesson [3] prétendent que la bulle d'air est percée d'un trou au sommet. C'est une erreur d'observation causée probablement par l'accumulation de granules pigmentaires qui se trouve en cet endroit. J'ai examiné avec

[1] Tab. 3, fig. 2, *a*.
[2] Ann. Sc. nat. tom. X.
[3] Acal. p. 501.

beaucoup de soin ce point, mais je n'ai pu voir, aussi peu que M. Philippi, aucune trace quelconque d'une ouverture au sommet de la capsule qui entoure la bulle d'air.

Immédiatement au-dessous de la bulle d'air, entre celle-ci et les vésicules natatoires formées, se trouve une quantité de *bourgeons* [1] plus ou moins développés, destinés à remplacer ou à augmenter les vésicules natatoires alignées le long du tronc. Ces bourgeons montrent en général une forme arrondie et laissent apercevoir au milieu une cavité par laquelle ils communiquent avec l'intérieur du tronc commun. Je n'ai pas pu suivre leur développement en détail, mais il ne diffère en rien suivant mes observations de celui des vésicules natatoires de plusieurs autres espèces, dont je m'occuperai dans la suite de ces mémoires. Je ne mentionne ici ces bourgeons et leur position, que parce que Delle Chiaje [2], dans sa description très-confuse et très-inexacte de notre espèce, a placé ces bourgeons à l'extrémité inférieure du tronc, en les appelant des ventouses. Le même auteur appelle aussi les vésicules natatoires des ventouses, en prétendant qu'elles se remplissent d'air, ce qui, certes, est contraire à toute observation.

Le *tronc commun* [3] s'élargit un peu en bas à l'endroit où les vésicules natatoires finissent, particularité très-bien notée par Forskal, et il se continue immédiatement dans une partie ronde, boursoufflée, disposée en couronne ou en gâteau, que nous appellerons le *disque* [4], et autour de laquelle sont attachés les tentacules, les grappes reproductrices et les polypes. Cette partie a été désignée comme ventricule par Forskal, et comme ampoule par MM. Quoy et Gaimard. Ce n'est autre chose que le tronc commun lui-même devenu tout d'un coup très-large et aplati, et qui se tourne en spirale en s'enroulant sur le même plan, de manière à former un gâteau ou une espèce de disque. En dépouillant successivement ce disque des différentes appendices qui y sont attachées, ce que du reste fait l'animal lui-même en mourant, on peut très-bien se convaincre de cette disposition contournée de l'extrémité postérieure élargie du trouc commun, disposition qui se voit du reste parfaitement dans nos figures. Le disque enroulé de cette manière est creux dans l'intérieur, mais fermé de toute part. Ce qui a pu induire en erreur plusieurs auteurs, notamment M. Philippi, qui croyait avoir trouvé une bouche au centre de ce disque, c'est

[1] Tab. 2, fig. 2, *b*.
[2] Memorie sul. stor.
[3] Tab. 3, fig. 2, *e*.
[4] Tab. 4, fig. 3, *c*. fig. 4, *a*

précisément cet enroulement du canal aplati formant le disque, enroulement qui simule une ouverture, surtout lorsque l'animal est déjà fatigué. On observe facilement que les appendices placées à l'extrémité de ce canal enroulé sont plus développées que celles qui se trouvent plus près de l'endroit, où il communique avec la partie verticale du tronc commun. La cavité du disque et du tronc commun est remplie par un liquide transparent, visqueux, dans lequel nage une quantité de petites granulations très-transparentes, qui paraissent être le résultat de la digestion. Le disque ainsi que le tronc vertical forment donc dans leur ensemble un réservoir musculeux commun, qui, comme nous verrons, est en communication directe avec les appendices rangées autour du disque. Celles-ci sont de trois sortes différentes.

En plaçant la Physophore dans l'eau dans sa position verticale, position qu'elle affecte toujours lorsqu'elle se tient tranquille, on remarque d'abord une couronne d'appendices vermiformes de couleur rouge qui ont à peu près une longueur de trois centimètres et qui sont dans un mouvement perpétuel. Ces appendices, que nous appellerons les *tentacules* [1] sont formées d'une substance hyaline qui a la consistance et l'élasticité d'un cartilage fibreux et un éclat comme du satin moiré. Le tentacule en entier forme un tube conique, fermé de toute part. Son extrémité pointue a une couleur bleuâtre, et semble quelquefois comme desséchée, en affectant en même temps la forme d'un bouton déchiré en fibres fines. L'extrémité par laquelle le tentacule est fixé au disque, est taillée comme un bec de plume de manière à s'adapter à la surface arrondie du disque. Cette extrémité n'est point fermée ; elle s'adapte facilement sur une ouverture conduisant du disque dans la cavité du tentacule. En arrachant ce dernier, on remarque qu'un fil de matière élastique entre dans le disque même et sert ainsi d'attache. La cavité des tentacules est remplie par le même liquide parfaitement transparent et à globules peu nombreux, qui remplit aussi le disque et le tronc commun. J'ai déjà fait observer, que les tentacules sont d'autant plus petits que l'on se rapproche de la partie du disque qui est attenante au tronc vertical, et c'est là en effet qu'on trouve aussi des bourgeons en développement progressif

[1] Tab. 8, fig. 2, *f*. Tab. 4, fig. 3, *d*, fig. 4, *e*.

qui vont devenir des tentacules. La substance satinée de ces jeunes tentacules est colorée en rouge dans son ensemble de la même manière, comme le disque et le tronc vertical, sans qu'on puisse voir un pigment particulier. Elle se compose de plusieurs couches concentriques dans lesquels je n'ai pu découvrir aucune structure fibreuse, sauf peut-être dans la couche la plus interne qui ordinairement est plissée de manière à trahir une structure musculaire. En déchirant un tentacule, on ne découvre pas non plus des traces d'une structure pareille. La cavité reste alors baillante comme celle d'une artère coupée. Les tentacules se détachent difficilement et restent encore sur l'organisme mort quand même toutes les vésicules natatoires seront détachées.

Pour se rendre compte de la structure ultérieure du Physophore il convient d'examiner la face inférieure du disque, ce qu'on ne peut faire qu'en coupant le tronc vertical avec les vésicules natatoires qui y sont attachées. On aura alors l'aspect que j'ai représenté dans la fig. 4 tab. 4. Sur toute la surface inférieure du disque sont attachés autant de *polypes,* qu'il y a de tentacules à la face supérieure. Chacun de ces polypes se compose de trois parties : d'une tige étroite [1], creuse, de couleur rouge, qui est implantée près de la circonférence du disque même. Sa seconde partie [2] est globuleuse et vivement colorée en jaune ; la partie antérieure enfin [3] qui porte la bouche, est tout à fait transparente, et présente mille formes diverses suivant son état de contraction. Sur la limite entre la base rouge et la partie jaune globuleuse se voit une touffe d'appendices [4] plus ou moins cylindriques, placée sur un rebord circulaire, de laquelle sort un long fil extrêmement contractile auquel sont attachées des capsules urticantes [5].

La *partie antérieure* du polype est formée d'une substance hyaline semblable au sarcode et capable des changements de forme les plus surprenants. La bouche se trouve au sommet de cette partie vermiforme ; — elle est ordinairement arrondie et je n'ai jamais pu voir une disposition anguleuse ou rayonnée, comme dans plusieurs autres Siphonophores. On voit très-souvent que ces bouches se collent sur la surface du porte-objet, en s'étendant circulairement, de manière à prendre tout à fait la forme d'une ventouse de sangsue. Autrefois, et surtout quand la mort

[1] Tab. 4, fig. 5, *c.*
[2] Tab. 4, fig. 5, *g.*
[3] Tab. 4, fig. 5, *h.*
[4] Tab. 4, fig. 5, *e.*
[5] Tab. 4, fig. 5, *f.*

approche, les polypes se retroussent en arrière en faisant glisser la partie antérieure sur la partie postérieure comme un doigt de gant. On voit ces différentes formes dans la fig. 5, tab. 4. La *cavité interne* du polype est tapissée dans son entier par des cils vibratils extrêmement fins, par lesquels le liquide granuleux qui remplit les polypes est agité dans un tourbillon continuel. Cette cavité est creusée dans la substance sarcodique même et n'en est point séparée par une paroi particulière ; elle se continue en arrière dans la partie jaune du polype dans laquelle on observe une autre structure.

La *partie jaune* du polype ne change presque jamais de forme ; elle se montre toujours globuleuse. Ses parois sont très-épaisses et colorées dans leur substance entière en jaune sans qu'on puisse distinguer un pigmentum particulier. La cavité digestive traverse cette partie dans toute sa longueur comme un canal, et elle est tapissée par le même epithélium vibratil que celui de la partie antérieure. C'est l'épaisseur considérable des parois qui donne à cette partie sa forme globuleuse. Déjà à un faible grossissement on remarque dans ces parois des points ronds, brillants qui réfractent fortement la lumière et qui sont disséminés dans toute l'épaisseur de cette substance. En les examinant sous un fort grossissement, ces points se montrent sous la forme de cellules rondes ou ovales à double contours très-fortement accusés et réfractant la lumière, comme si elles étaient remplies d'huile.

Ces cellules cessent en haut sur une limite marquée, et n'existent pas non plus dans la base qui est entièrement formée de la substance élastique dont se compose aussi le disque. Elles sont donc entièrement bornées à cette partie moyenne, qui est sans doute la véritable cavité digestive du polype, et on pourra les envisager comme cellules biliaires sécrétant un liquide destiné à la digestion. La limite entre la base rose et la partie jaune, assez tranchée du reste est cachée par le collier et la touffe de bourgeons cylindriques qui se trouvent à cet endroit et dont nous parlerons plus loin.

Les *bourgeons des polypes* se voient à la même place que les bourgeons des tentacules, au-dessous des cloches natatoires sur le commencement du disque et à la face inférieure de ce dernier. Ils ont d'abord une forme ovalaire et deviennent petit à petit cylindriques par l'allongement de leur sommet. J'ai dessiné

un jeune bourgeon qui prenait déjà la forme de polype dans la fig. 10, tab. 5. On y remarque que la cavité interne, qui est munie d'un mouvement vibratil extrêmement vif dans ce jeune bourgeon est encore complètement fermée vers le sommet, que la bouche n'est pas encore percée, tandis que les cellules de la partie jaune sont déjà amplement développées et remplissent toute la masse épaisse de la partie moyenne, qui est déjà faiblement teinte en jaune. La bouche ne s'ouvre que lorsque le polype a atteint son développement définitif, et jusqu'à cette époque le polype ne communique que par sa base avec la cavité du disque, d'où il tire sa nourriture. On le voit, cette structure ne diffère en rien des polypes hydraires ordinaires, et certes si on n'avait devant soi qu'une seule de ces appendices détachée, on n'hésiterait point à la décrire comme formant un genre particulier dans cette grande famille du règne animal.

Mais ce qui distingue surtout les polypes formés, c'est la couronne d'appendices cylindriques qui se montre comme une touffe épaisse entre la base et la partie jaune, et qui repose sur un collier circulaire, séparant ces deux parties. Du milieu de cette touffe sort un filament qui peut se contracter de manière à disparaître presque entièrement, et qui peut s'étendre jusqu'à la longueur de trois décimètres et davantage. J'appelle ce filament le *fil pêcheur* [1]. Chaque polype étant muni d'un fil pêcheur semblable, il se trouve donc autant de fils que l'on compte de polypes ou de tentacules sur le pourtour du disque. Ce n'est que dans des eaux parfaitement calmes que la Physophore développe tous ses fils, en se tenant dans une position verticale, la vésicule aérienne à fleur d'eau, telle que je l'ai représenté sur la troisième planche ; mais dès qu'il s'agit d'un déplacement, tous les fils pêcheurs sont ramenés sous le disque de manière à former une touffe épaisse qui remplit tout l'espace sous les tentacules.

La composition de ces fils pêcheurs est très-curieuse. Chacun est formé par un assemblage de tubes cylindriques [2], ajoutés les uns aux autres de manière que le fil entier ressemble à un filament d'algue, composé de cellules cylindriques allongées. Tous ces tubes, quoique séparés par un étranglement très-marqué, sont pourtant traversés par une cavité continue, par un canal qui prend sa source

[1] Tab. 4, fig. 5, *f*.
[2] Tab. 5, fig. 9, *a*.

dans la cavité interne même de la tige du polype et qui se continue jusqu'à la dernière extrémité du fil pêcheur et de ses fils secondaires. On remarque dans ces tubes composant le fil pêcheur principal deux couches, l'une extérieure, épaisse, formée d'une substance gélatineuse et à surface rugeuse, et l'autre intérieure tapissant immédiatement la cavité, et dans laquelle on remarque des fibres circulaires très-prononcés.

Chacun des tronçons du fil pêcheur peut se contracter et s'allonger isolément, d'une manière fort considérable, et lorsque le fil pêcheur en entier doit être retiré, les tronçons s'appliquent les uns contre les autres à peu près comme les pièces qui composent un mètre de poche. Cette structure par tronçons contractiles pouvant s'appliquer les uns contre les autres permet un raccourcissement beaucoup plus considérable que la simple contractilité, fût-elle même poussée au plus haut point. L'application de cette construction mécanique simple est générale dans tous les fils pêcheurs des Siphonophores, et c'est aux deux effets combinés de la contraction et de la coudure des tronçons que ces fils doivent les changements étonnants de longueur dont ils sont susceptibles.

Sur chaque tronçon est implanté près de l'articulation un *fil secondaire* portant l'organe urticant ; chacun de ces fils est simple et composé de trois parties, savoir : d'une tige étroite musculeuse [1] très-contractile, ayant la même structure comme les tronçons du fil pêcheur. C'est surtout sur ces fils secondaires que l'on remarque l'aspect presque velu de la couche externe que nous avons déjà signalé aux tronçons, mais qui y est moins apparente. A cette partie musculeuse du fil, qui est évidemment creuse et dont la cavité communique avec celle du tronçon sur lequel le fil secondaire est placé, succède une partie moyenne en forme de boyau allongé [2], ayant des parois très-lisses et minces, et une cavité interne fort considérable, remplie d'un liquide parfaitement transparent. Cette partie en boyau montre des fibres circulaires qui de temps en temps forment des bourrelets visibles, même à un petit grossissement. Elle est tapissée en outre dans son intérieur de cellules rondes, parfaitement transparentes, sans noyau, qui de distance en distance sont fixées à cette paroi, comme on peut le voir lorsqu'on examine surtout

[1] Tab. 5, fig. 9, *b*.
[2] Tab. 5, fig. 9, *c*.

les côtés du boyau. Le boyau se rétrécit des deux côtés, en bas pour s'emmancher sur la base étroite musculaire, et en haut pour se continuer dans l'ampoule urticante qui termine tout l'appareil. On voit à cet endroit que la membrane musculaire, qui forme la couche intérieure du boyau, est plissée longitudinalement et forme ainsi une espèce d'entonnoir par lequel la cavité du boyau communique avec celle de la *capsule urticante.*

Cette dernière [1] a la forme d'un œuf un peu allongé, dont le grand diamètre fait la continuation de l'axe du boyau. Elle est composée extérieurement d'une substance hyaline de consistance cartilagineuse, dans l'intérieur de laquelle se trouve une grande cavité, dont tout le pourtour est tapissé par des cellules rondes transparentes et en pavé. Cette cavité s'ouvre au dehors par une ouverture [2] située près de la base de la capsule là où celle-ci s'emmanche avec la partie en boyau. A l'intérieur de cette cavité se trouve un second sac formé d'une membrane musculaire, qui, par un prolongement postérieur, est évidemment en communication avec la couche musculaire tapissant la surface intérieure de la partie en boyau. Ce sac musculaire (*f*) est attaché au pourtour de l'ouverture de la capsule de manière que cette ouverture conduit directement dans la cavité du sac musculaire. Celui-ci cache dans son intérieur un long fil (*h*) qui ordinairement est enroulé en spirale, ou affecte des dispositions plus ou moins tourmentées. On peut voir dans les figures 9 à 11 de la tab. 5 différentes formes d'enroulement de ce fil, copiées très-exactement d'après nature. Ce fil forme plutôt une banderolle plate, enroulée de manière à montrer une de ses faces applatics. Il est composé dans son entier par une énorme quantité de petits corpuscules durs, courbés en forme de sabre et posés verticalement les uns contre les autres, de manière à former des lignes excessivement serrées en quinconces, qui donnent à toute la surface du fil l'aspect d'un treillis très-fin. Ces corpuscules durs, de nature cornée, que j'appellerai dorénavant les *sabres urticans,* montrent leur pointe tournée au dehors de manière que toute la surface du fil est hérissée par les extrémités de ces piquants implantés verticalement dans la surface du fil. Le fil se continue ainsi jusque vers le sommet de la capsule urticante. Là il change

[1] Tab. 5, fig. 9, *d.* fig. 10 et 11.
[2] Tab. 5, fig. 10 et 11, *g.*

de nature, sa dernière extrémité étant composée de corpuscules très-grands, applatis, courbés un peu de manière à présenter la forme d'une gousse de haricots, que j'appellerai les *fèves urticantes* [1]. Ces grandes fèves urticantes sont disposées en deux séries sur l'extrémité du fil et forment là comme un bouquet jaunâtre, tout le reste du fil étant d'une couleur blanche éclatante par la lumière directe, et d'un gris incertain par la lumière transmise. Examinées en détail [1] les grandes fèves urticantes se montrent d'une couleur jaune-brunâtre, d'une consistance très-considérable, de manière à résister presque toujours aux plus fortes pressions que l'on peut exercer avec le compresseur à plaques minces. On voit dans leur intérieur des lignes brunâtres concentriques et au milieu un corps plus dur, ayant l'aspect d'une pointe composée de deux branches allongées, et se réunissant dans un sommet qui est tourné vers le côté libre du corpuscule. Je n'ai pas pu amener ces corpuscules à éclater et à lancer leur pointe en dehors, mais je ne doute pas que les lignes concentriques que l'on voit dans l'intérieur de ces capsules ne soient aussi comme dans les capsules urticantes des Vélelles, l'expression optique d'un fil enroulé en spirale, qui remplit l'intérieur de la fève urticante et qui est attaché à l'extrémité de la pointe que l'on distingue si bien dans ces corpuscules.

J'ai pu observer la manière dont les capsules urticantes du fil pêcheur se mettent en action. Je les ai vu éclater par l'impulsion de l'organisme, et j'ai pu amener quelquefois le même résultat par des pressions réitérées du compresseur sous le microscope même. L'ouverture pratiquée à la base de la capsule s'ouvre tout d'un coup, et le fil urticant en son entier est lancé au dehors avec une grande violence. J'ai représenté une pareille capsule dans la fig. 9 de la tab. 5. On voit que toute la banderolle déplissée atteint la longueur du fil urticant secondaire, et que son extrémité est réellement composée par une double série de ces grandes fèves urticantes dont je viens de décrire la structure. On voit, en outre, que la banderolle est accompagnée dans toute sa longueur par un fil musculaire d'une grande finesse, qui est attaché au bord intérieur de la banderolle, de manière que celle-ci le cache entièrement entre ses replis lorsqu'elle est retirée dans l'intérieur de la capsule. La vio-

[1] Tab. 5, fig. 12.

lence avec laquelle la banderolle urticante est lancée au dehors est si grande, que le sac musculaire (*f*) qui l'enveloppe, la suit ordinairement en partie et forme une espèce d'hernie, qui bouche l'ouverture de la capsule. C'est à cette partie du sac musculaire que la banderolle avec son fil musculaire est attachée. Évidemment toute la banderolle peut être retirée par le moyen du sac et du fil musculaire dans l'intérieur de la capsule urticante, et la manière irrégulière dont le fil est souvent disposé dans l'intérieur de la capsule, me paraît être une preuve que ces fils étaient déjà lancés au dehors et retirés de nouveau dans leurs capsules.

L'usage des fils pêcheurs devient évident, lorsqu'on observe une Physophore en repos dans un bocal assez spacieux pour qu'elle puisse s'y développer. Elle prend alors une position verticale, la bulle d'air à fleur d'eau. Les fils pêcheurs s'allongent de plus en plus en développant un à un les fils secondaires à capsules urticantes. Bientôt la Physophore ressemble à une fleur posée sur une touffe de racines très-allongées et extrêmement fines, qui vont jusqu'au fond du vase. Mais ces racines sont dans un mouvement continuel. Chaque fil pêcheur s'allonge, se raccourcit, se contracte de mille manières. Le moindre mouvement de l'eau fait retirer subitement les capsules urticantes et les fils pêcheurs, qui sont hélés avec la plus grande vitesse vers la couronne des tentacules. C'est un jeu continuel qui n'a d'autre but que de rechercher la proie destinée à la pâture des polypes, et qu'on ne peut mieux comparer qu'aux mouvements d'une ligne de pêche ; — car dès qu'une petite Méduse microscopique, une larve, un cyclope, ou quelqu'autre crustacée, viennent dans le voisinage de ces fils redoutables, il est immédiatement entouré, saisi et ramené vers la bouche du polype par la contraction du fil. Les organes urticans si compliqués, que nous voyons chez les Physophores, ont donc la même destination que les capsules urticantes, disposées dans les bras des hydres ou sur la face extérieure des tentacules et des polypes prolifères de la Vélelle.

Outre les tentacules posés à la face supérieure du disque, et les polypes munis de leurs fils pêcheurs et implantés sur la face inférieure, on trouve encore une troisième série d'appendices sur le disque, que nous appellerons les *grappes reproductrices* [1]. Ces grappes sont posées entre les tentacules d'un côté et les polypes de

[1] Tab. 4, fig. 4, *c*, *d*. fig. 8, *d*, *e*.

l'autre, de manière que leur point d'insertion est toujours caché, comme que l'on regarde le disque. Pour les examiner en détail, il faut donc ou arracher les tentacules, ou bien couper les polypes qui les couvrent d'en bas. En examinant le disque de cette manière, on s'aperçoit qu'à chaque tentacule et à chaque polype correspond une double grappe reproductrice, qui est implantée sur la ligne verticale qui joindrait le polype au tentacule. On pourrait donc regarder le disque comme composé d'une série de zonites disposés circulairement, dont chacun serait formé à son tour par l'assemblage d'un tentacule, d'un polype et d'une grappe reproductrice entre les deux. Il est évident que le nombre de ces zonites augmente avec l'âge, et que, par conséquent, toutes les définitions d'espèces, dans lesquelles on compte le nombre des tentacules attachés au disque, n'ont aucune importance réelle, vu que ce nombre dépend de l'âge et des circonstances fortuites auxquelles la Physophore peut avoir été exposée.

Chaque grappe reproductrice est composée de deux moitiés réunies ensemble par un tronc commun creux qui communique avec la cavité du disque même. Les deux moitiés de la grappe ont un aspect très-différent. L'une, que nous nommerons la *grappe mâle* [1], montre déjà à la loupe un assemblage de vésicules allongées, grandissant vers son extrémité et qui sont implantées obliquement à l'axe de la grappe. Les vésicules placées au sommet de cette grappe mâle montrent une teinte légèrement jaunâtre. L'autre moitié, la *grappe femelle* [2], est composée de vésicules très-petites, ayant toutes la forme ronde et un diamètre presque égal. Ces petites vésicules, qui sont à peine visibles à la loupe, sont beaucoup plus serrées que dans la grappe mâle, et donnent à la grappe femelle un aspect floconneux. Examinées en détail, ces grappes présentent la structure suivante :

La *grappe mâle* est toute composée de bourgeons imbriqués obliquement, qui, dans le commencement de leur développement, sont presque ronds, mais s'allongent successivement à mesure qu'ils deviennent plus mûrs. Les jeunes bourgeons encore ronds [3] se montrent composés de deux couches parfaitement distinctes. La substance extérieure (*a*) est cartilagineuse, dure, transparente, sans autre structure

[1] Tab. 4, fig. 4, *c*. fig. 8, *d*.
[2] Tab. 4, fig. 4, *d*. fig. 8, *e*.
[3] Tab. 6, fig. 14.

visible et très-épaisse ; elle est entourée d'une couche épithéliale mince (*e*), qui forme la continuation directe de la membrane qui sert de support à toute la grappe. A l'intérieur du bourgeon se trouve une cavité en forme de poire (*c*), dont la pointe communique avec la cavité de la grappe, et par cela même avec celle du disque. La cavité, en forme de poire, du bourgeon, est entourée d'une couche de substance homogène aussi et transparente (*b*), mais séparée entièrement par une ligne de démarcation de la substance extérieure. La cavité est en outre tapissée dans son intérieur par un épithélium vibratil très-fin, qui tient dans un mouvement continuel une quantité de corpuscules arrondis, lesquels nagent dans le liquide, remplissant la cavité.

A mesure que les bourgeons mâles se développent [1], la distinction des deux substances devient plus marquée, la forme plus allongée et la cavité interne plus remplie d'une masse granuleuse d'un blanc crayeux, qui, à la lumière transmise du microscope, montre une légère teinte jaunâtre. Les bourgeons les plus développés que j'ai rencontré [2], avaient une forme presque cylindrique, et le sac intérieur, rempli de substance crayeuse, était tellement étendu, qu'il touchait partout la face interne de la substance extérieure dont la couche était devenue successivement plus mince. Le sommet extérieur de ces bourgeons développés était un peu aplati, et montrait des petites contractions qui faisaient présumer une ouverture prochaine. L'ouverture du côté opposé, par laquelle la cavité du sac communiquait avec celle de la grappe tout entière, était presque complétement fermée, de manière qu'on pouvoit prévoir une séparation prochaine en cet endroit. La substance crayeuse qui, dans des bourgeons à demi-développés, se montrait seulement finement granuleuse était maintenant composée de corpuscules ronds, à contours parfaitement accusés, qui montraient dans l'eau le mouvement caractéristique des zoospermes, et d'une manière tellement prononcée, que je me rappelle peu d'espèces où ce phénomène se serait montré avec plus d'éclat. Je n'ai pourtant pu découvrir des appendices en forme de queue à ces corpuscules, qui se montraient toujours à contours parfaitement ronds et nettement circonscrits.

Considérée dans son ensemble, la grappe mâle forme donc un boyau creux à

[1] Tab. 6, fig. 15-19.
[2] Tab. 6, fig. 19.

cœcums excessivement nombreux, dans l'intérieur desquels se développent ces bourgeons qui, petit à petit, se remplissent de sperme, et qui probablement se détachent à la fin sous une forme médusaire très-allongée, composée uniquement de l'ombrelle cylindrique et d'un boyau interne rempli de zoospermes. Il est facile de se convaincre de cette disposition générale de la grappe mâle en exerçant une pression convenable sur le tronc creux de cette grappe. En chassant le liquide qui remplit ce tronc et ses branches, jusque dans les terminaisons des dernières, on peut remplir entièrement la cavité interne de tous les bourgeons, et même réussir à les détacher de la grappe lorsqu'on pousse le liquide avec plus de violence encore.

Les *grappes femelles* [1] ont la même disposition générale, comme les grappes mâles ; — ce sont aussi des boyaux découpés en cœcums innombrables, qui se terminent en ampoules dans lesquelles se développent les bourgeons. Mais ici les bourgeons ont une autre apparence ; — ils sont serrés les uns contre les autres, arrondis, ou tout au plus ovalaires, et presque tous d'égale grandeur. Je me suis donné beaucoup de peine à déchiffrer la composition de ces bourgeons sans pouvoir y parvenir entièrement. On voyait dans la majorité des bourgeons une tache parfaitement accusée au milieu, que l'on aurait pu prendre à une inspection superficielle pour la vésicule germinative, d'autant plus que par un grossissement plus fort cette tache circulaire et transparente montrait deux contours concentriques éloignés l'un de l'autre. Mais très-souvent ces contours étaient beaucoup trop accusés pour qu'on pût les prendre pour ceux de parties aussi délicates que ne le sont ordinairement la vésicule et la tache germinative de l'œuf primitif ; et une inspection soignée démontrait alors que la vésicule présumée n'était autre chose que la lumière d'un canal interne qui traversait le bourgeon dans le sens de son axe longitudinal. J'ai rencontré beaucoup de bourgeons dans lesquels ces dispositions étaient évidentes, et où l'on pouvait voir, en tournant le bourgeon [2], que le contour circulaire interne se continuait véritablement dans un canal, qui se perdait au fond du bourgeon. On pouvait voir aussi sur beaucoup de ces bourgeons que le tronc de communication du bourgeon avec la cavité de la grappe montrait la même disposition circulaire à double contour que la vésicule germinative présumée. On ne pouvait

[1] Tab. 6, fig. 20-23.
[2] Tab. 6, fig. 21.

donc plus en douter, les jeunes bourgeons des grappes femelles étaient traversés dans tout leur long par un canal médian, dont la lumière se montrait de la façon indiquée, et qui, à son tour, était entouré d'une substance interne formant le double contour.

En examinant des bourgeons plus adultes [1], des doutes nouveaux devaient se présenter. Ces bourgeons montraient bien une enveloppe externe séparée en beaucoup d'endroits par des doubles lignes de contour, mais leur masse était pleine, il n'y avait ni cavité interne, comme dans les bourgeons mâles, ni canal traversant l'axe comme dans les jeunes bourgeons femelles. On pouvait découvrir des canaux superficiels partant du trou de communication situé à la base des bourgeons. Ces canaux étaient creusés entre l'enveloppe externe et la substance intérieure qui remplissait le bourgeon. C'étaient ces canaux superficiels qui causaient l'aspect de double contour à la circonférence du bourgeon ; leurs parois étaient sinueuses. Je n'ai pas pu découvrir une disposition régulière de ces canaux à la surface du bourgeon, quoique j'eusse cherché cette disposition longtemps, parce que des observations sur d'autres espèces me faisaient présumer que j'avais devant moi des bourgeons médusaires en voie de développement, et que ces canaux étaient l'analogue des quatre canaux disposés en croix que j'ai signalé chez les bourgeons médusaires des Vélelles. Mes doutes devaient s'accroître encore quand je vis qu'au milieu de cette substance homogène interne et remplissant le bourgeon, se trouvait de nouveau une figure ronde à double contour (*f*), mais qui était très-faiblement accusée et qui ressemblait beaucoup à une vésicule et à une tache germinatives. Les dernières observations que j'étais à même de faire me font donc présumer le développement suivant de ces bourgeons femelles. Il n'y a d'abord qu'un bourgeon simple, globulaire, épais, percé dans son axe par un canal qui fait la continuation directe de la cavité de la grappe. Plus tard, la substance interne du bourgeon en s'augmentant se modèle davantage, remplit toute la cavité interne du bourgeon, sauf des interstices en forme de canaux qui restent entre cette substance et l'enveloppe externe et qui sont en communication directe avec la cavité de la grappe. La subs-

[1] Tab. 6, fig. 23.

tance interne se développant toujours davantage, se constitue à la fin en masse vitellaire ayant une vésicule et une tache germinative au centre. N'ayant eu à ma disposition que deux exemplaires adultes de la Physophore, chez lesquels les grappes reproductrices n'étaient pas dans un état très-avancé de développement, je n'ai pu déterminer si l'explication que je viens de donner est réellement exacte et s'il est juste de croire que chacun de ces bourgeons sert au développement d'un seul œuf véritable. Il se pourrait aussi que je me fusse trompé sur la signification de la figure circulaire à double contour qui se voit dans les bourgeons les plus avancés et que ces bourgeons devinssent de véritables Méduses qui à leur tour se détacheraient de la Physophore. Celle-ci produirait suivant cette dernière explication deux sortes différentes de bourgeons médusaires, les uns de figure plus allongée presque cylindrique, portant dans l'intérieur un sac rempli de zoospermes, les autres presque globulaires, à vaisseaux superficiels partant de l'ancien tronc de communication avec la grappe, lequel forme toujours dans ses bourgeons le sommet de l'ombrelle. En adoptant au contraire, mon observation d'un seul œuf primitif constitué dans chaque bourgeon (et c'est cette explication que je préfère), la reproduction des Physophores doit se faire par des véritables œufs, produits dans des organes extérieurs et fécondés par des organes mâles à forme médusaire. L'étroite liaison qui existe entre les Physophores et les Agalmes, dont je traiterai plus loin, parle en faveur de cette opinion. MM. Kœlliker et Huxley, qui ont aussi étudié les organes sexuels des Physophores se prononcent d'ailleurs catégoriquement sur ce point. Je n'ai qu'à citer les paroles de M. Kœlliker (l. c. p. 311). « Chez les Physophores les grappes mâles et femelles se trouvent à côté des polypes sur des tiges communes, et chaque ovisac ne contient qu'un seul œuf. »

On voit d'après la description qui précède, que les Physophores sont une colonie flottante de polypes hydraires, pourvue de différentes sortes d'appendices dans lesquels l'individualisation est plus ou moins prononcée. Personne ne voudra nier que les appendices nommés par les auteurs les suçoirs, et dans lesquels nous avons démontré cette structure si compliquée, ne soient véritablement des polypes hydraires, polypes pourvus de bouche, de cavité stomacale, de fils pêcheurs et fixés sur un tronc commun, dans lequel aboutissent leurs cavités

respectives. Mais pourra-t-on appliquer le nom d'individus locomoteurs à cette série de vésicules natatoires placées le long de la partie verticale du tronc commun, dans lesquels on ne peut voir que cette faculté locomotrice, qui n'a rien d'individuel et qui ne sert qu'à la colonie tout entière et sous la condition que cette faculté soit exercée en commun? Pourra-t-on appliquer ce nom d'individu à ces appendices, que nous avons nommés les tentacules, tubes musculaires fermés de toute part, et n'ayant aucune autre mission que celle de protéger les organes fixés au-dessous de leur couronne? Pourra-t-on nommer enfin individus ces grappes qui développent dans l'intérieur de leurs ampoules des bourgeons, chargés de zoospermes ou d'œufs, ou bien veut-on appeler chaque bourgeon à zoospermes un individu mâle — chaque bourgeon à œuf un individu femelle? L'examen ultérieur d'autres espèces de Siphonophores pourra peut-être apporter plus de jour encore sur ces questions dont la réponse n'est pas facile.

Le quinze septembre 1851, je ramassai dans la baie de Villefranche quelques jeunes Siphonophores qui flottaient en société de quelques Salpes à la surface d'une mer parfaitement tranquille. On ne les voyait dans les bocaux que comme des points brillants gros comme des petites têtes d'épingles et surmontés d'un point rouge foncé. Je donne ici la description d'un de ces organismes, qui est évidemment une jeune Physophore et qui n'était encore composé que d'un seul polype avec son fil pêcheur, de quatre tentacules et de plusieurs cloches natatoires en voie de développement.

La fig. 24 de la sixième planche montre cette jeune Physophore sous un grossissement de 30 diamètres.

La portion verticale de la Physophore est encore réduite à une pièce pyriforme (*a*), dont la base plus large est enchassée entre des tentacules énormes (*e*), tandis que son sommet libre est occupé en haut par une large tache de pigment d'un brun-rougeâtre (*b*). Au-dessous de ce pigment se trouve la vésicule aérienne (*c*) ayant une forme en poire et enchassée dans un tissu fibro-floconneux qui tapisse la paroi interne de cette partie pyriforme, entoure la tache pigmentaire et descend en formant quatre ogives au milieu desquels descend une masse arrondie

de la même substance, pour envelopper étroitement la bulle d'air, qui de cette manière a parfaitement l'air d'un battant suspendu au milieu d'une cloche. A la base de la partie pyriforme se trouvent plusieurs bourgeons ronds (*d*) portant au centre le double contour de la cavité dont ils sont creusés et qui évidemment sont destinés à devenir les cloches natatoires. Quatre tentacules (*e*) énormes sont fixés en couronne autour de la base de la partie pyriforme qu'ils cachent en partie. Ces tentacules ont une couleur jaune-rougeâtre par la lumière ordinaire, vert claire par la lumière transmise du microscope ; ils ont la forme d'un sac allongé et un peu courbé et montrent dans leur substance externe des fibres circulaires et des points ou granulations plus foncés, disséminés dans cette masse. Leur cavité interne est énorme, mais fermée de toute part et remplie d'un liquide transparent. A l'extrémité antérieure émoussée des tentacules la substance qui les forme, devient plus épaisse et contient dans son épaisseur quelques corps urticans de forme ovale.

Un seul polype (*g*) se voit entre les tentacules à la face inférieure de la partie pyriforme, qui porte la vésicule aérienne. Ce polype est fixé sur une base assez large (*i*), mais peu transparente ; il a la forme d'un boyau ouvert à l'extrémité. On voit dans sa substance, extrêmement transparente et presque incolore, des fibres transversales plus ou moins prononcées. Entre sa base et la partie pyriforme est attachée une touffe de bourgeons allongés, un peu courbés, du milieu de laquelle sort le fil pêcheur qui se montre assez gros et formé d'une série de tronçons tout à fait semblables dans leur structure aux tronçons du fil pêcheur des adultes. Sur les articulations de ces tronçons sont posées aussi des capsules urticantes, mais qui ne sont pas encore parfaitement développées ; elles ont la forme d'une petite bouteille à goulot allongé et à fond arrondi, et sont manifestement creuses au milieu. Dans la partie élargie de cette petite bouteille se voient trois sortes d'organes urticans : à la base, le plus près du manche de la capsule, se trouve une couronne de grandes fèves urticantes au nombre de six, qui sont disposées en cercle autour de la cavité interne de la capsule ; ces fèves ont une forme ovalaire et montrent au milieu très-bien la pointe à doubles branches écartées, dont les contours sont fortement accusés et qui est entourée du fil enroulé en spirale. Au-dessus de ce cercle de grandes capsules urticantes se trouvent les petits corps en forme de sabres, qui composent

dans l'adulte la majeure partie du fil urticant. Ici ces corpuscules sont disposés en lignes courbes sur une seule masse, comme l'indique la fig. 13, tab. 5, faite d'après un grossissement de 350 diamètres. Enfin, au sommet de la capsule se trouve une accumulation de lentilles urticantes, de corpuscules un peu aplatis, disposés en séries concentriques, et qui montrent à l'intérieur un fil enroulé en spirale, qui sort très-facilement, de manière que toute la capsule se trouve hérissée de pointes courtes et raides à la moindre manipulation. La partie postérieure de la capsule urticante est évidemment creuse et entourée d'un tissu musculaire qui se continue dans le tronçon court par lequel la capsule est réunie au fil pêcheur.

Pour compléter cette description, je dois mentionner encore quelques bourgeons allongés claviformes (*f*, fig. 24) qui se trouvent au-dessous des bourgeons des vésicules natatoires derrière la base du polype, et qui sont évidemment des polypes en voie de formation.

On ne voit aucune trace de grappes reproductrices ou d'autres organes, qui puissent servir à la reproduction.

Les différences entre cet organisme et la Physophore adulte sont considérables, mais la forme du fil pêcheur, l'organisation des capsules urticantes et la disposition des tentacules ne me fait pas douter un instant que, malgré ces différences, c'est réellement à une jeune Physophore que nous avons à faire. Ce jeune n'est composé encore que d'un seul polype, de plusieurs tentacules et d'une bulle d'air, tandis que toutes les autres parties sont en voie de formation. Cette observation nous permet donc d'établir la composition primitive d'une colonie de Physophores, telle qu'elle sort probablement de l'œuf. Ce sont d'abord les tentacules protecteurs, la vésicule aérienne et un seul polype qui existent dans le jeune. Ces parties se multiplient par bourgeons, auxquels s'ajoutent en premier lieu les vésicules natatoires, et, en dernier lieu, les grappes reproductrices. Nous verrons que le même ordre de succession se suit aussi chez d'autres espèces.

III.

SUR LES AGALMES.

Le genre Agalma fut établi par Eschscholtz [1], en 1825, sur des Siphonophores trouvés dans la mer de Kamtschatka. Cet auteur caractérisa le nouveau genre par ces mots :

« Tentacula ramis clavatis; clava apice bicuspidata. Partes cartilagineæ superiores cavitate natatoria instructæ, distichæ, inferiores solidæ, irregulares, sparsæ. »

La description, ainsi que les figures que donne Eschscholtz, font reconnaître de suite qu'il avait devant lui des exemplaires complets, mais fortement contractés, d'où résultent quelques fautes d'observation, notamment celle de deux pointes, dont les capsules urticantes seraient garnies.

Plus tard, M. Sars [2] ayant trouvé une espèce nouvelle sur les côtes de la Norwège, créa le genre Agalmopsis, dont il a donné la diagnose suivante, que je reproduis textuellement :

« Partes cartilagineæ superiores seu natatoriæ ut in Agalmate, inferiores numerosæ, solidæ, triangulares, sparsæ, non tubum componentes, sed modo una earum extremitate canali reproductorio affixæ ceterumque liberæ, pro emissione tubulorum suctoriorum ac tentaculorum ubicunque fissuras præbentes; canalis reproductorius longissimus, tubulos suctorios, vesiculas variæ formæ et tentacula offerens; tentacula ramulis clavatis (clava variæ formæ) obsita. »

Dans une lettre adressée à M. de Siebold et insérée dans la *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie*, vol. III, p. 522, 1851, lettre qui a été reproduite dans les

[1] Isis de Oken, 1825, t. XVI, p. 743. System der Acalephen von Eschscholtz, p. 150, n° 12.
[2] Fauna litoralis Norwegiæ; 1846.

Annales des Sciences naturelles, j'avais rapporté deux espèces différentes trouvées par moi dans la mer de Nice, au genre Agalma d'Eschscholtz, en les appelant Agalma rubra et A. punctata. M. Kœlliker, dans son rapport sur ses observations faites à Messine en automne 1852 [1], mentionne deux espèces d'Agalmopsis, qu'il nomme Sarsii et punctata, et dont il ne donne malheureusement pas la description. Je ne doute pourtant nullement, d'après les détails consignés par cet observateur, que les deux espèces indiquées sous ces noms par M. Kœlliker ne soient identiques avec les miennes. Mes noms ayant été déclarés provisoires à dessein, vu que je n'avais pas à Nice les moyens d'éplucher la littérature accumulée sur ce sujet, j'aurais voulu pouvoir adopter ceux de M. Kœlliker, qui a donné les siens comme définitifs. Mais ayant comparé maintenant les descriptions d'Eschscholtz et de Sars, je ne trouve aucune raison sérieuse pour l'établissement du genre Agalmopsis, la seule différence de ce genre avec le genre Agalma consistant en ce que le premier est établi sur des individus étalés, le dernier sur des exemplaires contractés. Le genre Agalmopsis, faisant double emploi, doit donc être rejeté entièrement, et les deux espèces de M. Kœlliker doivent porter les noms donnés par moi et être rangés, avec l'espèce de M. Sars, dans le genre Agalma.

Agalma rubra. C. Vogt.

Cette belle espèce est très-commune dans les mers de Nice depuis les mois de novembre jusque vers le mois de mai de manière que j'ai pu en faire un examen presque complet. Je n'ai jamais trouvé d'exemplaires entièrement formés pendant les calmes de l'été, tandis qu'en hiver j'ai rencontré quelquefois ces organismes magnifiques en si grande quantité que mes bocaux ne suffisaient pas pour leur donner place. Je citerai notamment le 12 et le 17 décembre 1851, où je rencontrai en face du port de Nice près de la première pointe vers Villefranche entre 40 et 50 exemplaires dans l'espace d'une heure, qui tous suivaient le même courant, accompagnés d'une quantité prodigieuse de Salpes, de

[1] Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie von C.-Th. v. Siebold und Kölliker. T. IV, p. 306.

Méduses et d'un nombre inouï de petits Ptéropodes du genre Creseis, qui donnaient même de loin à l'eau une teinte blanchâtre.

Je ne connais rien de plus gracieux que cette Agalmie lorsqu'elle flotte étendue près de la surface des eaux. Ce sont des longues guirlandes transparentes dont l'étendue est marquée par des paquets d'un rouge vermillon brillant, tandis que le reste du corps se dérobe à la vue par sa transparence. L'organisme entier nage toujours dans une position un peu oblique près de la surface, mais il peut se diriger dans toutes les directions avec assez de vitesse et plus d'une fois les guirlandes ont échappé par des mouvements subites au courant qui devait les entraîner dans mes bocaux. J'ai souvent eu en ma possession des guirlandes de plus d'un mètre de long, dont la série de cloches natatoires mesurait plus de deux décimètres de manière que dans les grands bocaux de pharmacie, dont je me servais pour garder mes animaux en vie, la colonne de cloches natatoires touchait le fond, tandis que la vésicule aérienne flottait à la surface. Immédiatement après la capture les colonies se contractaient à tel point qu'elles étaient à peine reconnaissables ; mais lorsqu'on laissait les bocaux spacieux en repos sans remuer, ce qui ne pouvait avoir lieu dans le bateau, tout l'ensemble se déroulait et se déployait dans les contours les plus gracieux à la surface du bocal. La colonne des cloches natatoires se tenait alors immobile dans une position verticale, la bulle d'air en haut et bientôt commençait le jeu des différentes appendices. Les polypes, placés de distance à distance sur le tronc commun de couleur rose, s'agitaient dans tous les sens et prenaient par les contractions les plus bizarres mille formes diverses. Les individus reproducteurs, si semblables à des tentacules, se gonflaient et se contractaient alternativement en se tortillant comme des vers ; les tentacules s'agitaient, les grappes ovariques se dilataient et se contractaient, les cloches spermatiques battaient l'eau avec leurs ombrelles comme les Méduses. Mais ce qui excitait le plus la curiosité, c'était le jeu continuel des fils pêcheurs, qui se déroulaient en s'allongeant de la manière la plus surprenante pour être retirés quelquefois avec la plus grande précipitation. Tous ceux qui ont vu chez moi ces colonies vivantes ne pouvaient se détacher de ce spectacle saisissant, où chaque polype ressemblait à un pêcheur qui fait descendre au fond de l'eau une ligne de pêche garnie de hameçons vermeils, qu'il

retire lorsqu'il sent la moindre secousse et qu'il lance ensuite de nouveau pour la retirer de même. Les colonies restaient souvent en pleine vigueur pendant deux ou trois jours et j'ai réussi quelquefois à les nourrir avec des petits crustacés qui fourmillent près de la côte. Pendant ce temps-là les testicules murs sé détachaient spontanément en nageant dans l'eau comme des Méduses, et les œufs murs s'échappaient des grappes en si grande quantité, qu'ils formaient quelquefois une couche à la surface de l'eau. Mes essais d'opérer des fécondations avec ces éléments n'ont cependant pas été couronnés de succès, quoique je les eusse répété mainte fois en y introduisant des variations. Chez les colonies conservées plus longtemps, la mort approchait par la décomposition successive de la colonie. C'étaient les plaques protectrices qui se détachaient en premier lieu. Elles étaient suivies par les cloches natatoires. Puis le tronc commun se contractait, les fils pêcheurs aussi, et bientôt il ne restait de tout cet organisme si élégant qu'un fil glaireux entièrement contracté sur lequel pendaient par-ci par-là les polypes devenus opaques.

Le *tronc commun* [1] de l'Ag. rubra est un tube musculaire creux de couleur rose, qui, sur les individus longs d'un mètre, montre à peine un diamètre d'un millimètre et demi dans son état de plus grande expansion ; il est fermé de toute part et composé surtout de fibres circulaires, dont la disposition se trahit déjà par l'arrangement de la couleur rose. Son canal intérieur est rempli d'un liquide transparent, dans lequel nagent des petits corpuscules arrondis, qui ne m'ont montré aucune structure ultérieure. J'ai quelquefois cru voir à la loupe qu'un courant régulier montait dans ce tronc jusque vers la vésicule aérienne pour descendre de l'autre côté; mais je n'ai pu vérifier cette observation sur des colonies adultes, de manière à être parfaitement sûr. Dans les jeunes colonies, au contraire, j'ai pu constater avec la plus grande certitude, comme je le dirai plus tard, un courant ascendant et descendant dans la partie nue du tronc commun. La *bulle d'air* [2] qui est portée dans l'extrémité supérieure de ce tronc est toujours double et séparée par une accumulation de pigment rouge qui couronne aussi la bulle d'air supérieure, dont la forme est ovalaire, tandis que la bulle inférieure est toujours ronde.

[1] Tab. 7, fig. 1, *m*. Tab. 8, fig. 16, *c*.
[2] Tab. 7, fig. 1, *a*. Tab. 8, fig. 16, *a*.

Ces deux bulles sont séparées par un plancher membraneux très-fin [1], de manière qu'elles ne peuvent se confondre, et elles sont portées sur l'extrémité du tronc comme sur un col entièrement nu. Les bourgeons des vésicules natatoires ne commencent en effet qu'à quelque distance de la bulle d'air où ils forment une collerette saillante. Le col compris entre ces bourgeons et les bulles d'air est extrêmement contractile, et s'allonge et se raccourcit lorsque l'organisme se tient tranquille par intervalles presque rhythmiques, comme s'il exerçait la fonction d'un piston de pompe pour imprimer un certain mouvement au liquide enfermé dans le tronc commun.

Les *cloches natatoires* [2] sont disposées en double série le long du tronc et atteignent un nombre très-considérable. J'ai eu des exemplaires chez lesquels je pouvais compter jusqu'à trente paires de cloches natatoires complétement formées. Ce sont des pièces plates, un peu plus hautes au milieu, percées dans la moitié de leur substance par une cavité, dont l'ouverture arrondie et tournée en bas est garnie d'une iris musculaire. Elles sont fixées au tronc par une petite saillie médiane en arrière, et embrassent le tronc lui-même par deux prolongements arrondis qui s'engrènent entre les deux cloches opposées. On remarque dans l'intérieur de la substance des cloches un système de canaux, en tout semblable à celui décrit dans les cloches natatoires des Physophores, et qui est composé par deux canaux médians, l'un supérieur, l'autre inférieur, et partant du moignon saillant par lequel la cloche est fixée au tronc. Ces deux canaux se joignent dans un canal circulaire situé à l'endroit où l'iris musculaire de l'ouverture est attaché, et dans un autre canal presque circulaire, qui se trouve à peu près au milieu de la cloche natatoire. J'ai remarqué sur les cloches natatoires des jeunes individus [3] des taches rouges, formées par des accumulations de pigment, qui se voyaient des deux côtés sur le rebord musculaire et au-dessus de ces taches pigmentaires deux petits cœcums pyriformes (*e*), qui évidemment faisaient partie du canal. Ces taches rouges ont disparu sur les cloches natatoires des individus adultes, où l'on ne voit que les canaux qui sont entourés d'une substance plus ferme, un peu jaunâtre, d'un aspect corné. J'ai remarqué également chez des jeunes individus que la cavité interne

[1] Tab. 8, fig. 16, *b*.
[2] Tab. 7, fig. 1, *c*.
[3] Tab. 9, fig. 18.

de la cloche natatoire était tapissée par des amas de fort petites cellules transparentes remplies de petites granulations (tab. 9, fig. 19), qui étaient disposées de manière à former des ilots entre un réseau de mailles.

Le développement de ces cloches natatoires peut être aussi bien étudié dans des animaux adultes, que dans des animaux plus jeunes. On trouve toujours des bourgeons de toutes grandeurs au-dessus de la série de cloches développées. Ce développement ne diffère en rien de celui déjà décrit chez les Physophores. On remarque [1] d'abord une verrue tout à fait arrondie de substance solide, qui est creusée au milieu par une cavité assez spacieuse ; petit à petit cette verrue en s'aggrandissant prend une forme déterminée, qui approche beaucoup de celle d'une lyre, et en même temps il se dépose dans l'intérieur de la substance solide qui réduit la cavité interne, de manière que celle-ci se trouve à la fin circonscrite dans quatre canaux rayonnants réunis par un ou deux canaux circulaires. On voit en même temps sur les faces extérieures des cloches natatoires s'élever deux petits mamelons en saillie, qui contiennent quelques capsules urticantes. Le bourgeon, pendant tout ce temps-ci, est complétement fermé et ne communique que par sa base avec la cavité du tronc, dont les canaux ne sont que des prolongements. On remarque maintenant que la substance, du reste solide, du bourgeon commence à se creuser au milieu et qu'il s'en détache une couche interne, qui formera plus tard la couche de cellules, tapissant la cavité de la cloche et le rebord musculaire fermant l'ouverture. Quand ce développement est arrivé à un certain point, le bourgeon s'ouvre à l'extérieur par résorption et la formation de la cloche est achevée. Les capsules urticantes disparaissent alors de nouveau, et le bourgeon se trouve naturellement placé au-dessus de la dernière cloche développée de son côté. L'ouverture de la cloche et le grand axe de sa cavité étant dirigé obliquement de bas en haut, le résultat de l'action combinée des deux séries de cloches doit être la progression dans le sens de la bulle d'air, tandis que si une seule série travaille, la progression doit se faire plus ou moins obliquement. Rien de plus facile que de se convaincre par l'observation de ces colonies nageant dans la mer ou dans un bocal, qu'il y a une volonté commune à la colonie qui dirige les mouvements des cloches natatoires. J'ai vu non-

[1] Tab. 8, fig. 16, Tab. 11.

seulement des colonies se débattant contre le courant que je produisais en plongeant un bocal vide au-devant d'eux dans la mer; mais j'ai souvent aussi été témoin que des colonies, étalées tranquillement dans un local spacieux et pêchant activement avec tous leurs fils pêcheurs, se ramassaient subitement sans cause extérieure comme par une secousse électrique, et parcouraient dans cet état contracté le bocal dans tous les sens avec des mouvements presque violents, comme si elles cherchaient à s'échapper de leur prison transparente. Les cloches natatoires battaient alors par séries comme sur des commandements, et exerçaient leur mouvement simultanément ou en alternant comme des soldats exercés à la manœuvre. Privées de leur point d'appui sur le tronc commun, les cloches natatoires se soutiennent encore souvent une journée tout entière en nageant dans le bocal, mais en faisant des culbutes continuelles.

Au-dessous de la série des cloches natatoires se trouve l'endroit où bourgeonnent les différentes appendices attachées sur le tronc commun, et qui se développent à mesure qu'elles sont fixées plus en arrière sur le tronc; c'est une loi générale pour tous les Siphonophores dont le tronc commun est en forme de tube allongé, que les individus composant la colonie sont d'autant plus développés, qu'ils sont placés plus en arrière. Aussi convient-il pour se rendre compte de l'organisation d'examiner ces colonies d'arrière en avant et de progresser depuis les appendices parfaitement formées à celles qui sont en voie de développement.

Le tronc commun tout entier de l'Ag. rouge est hérissé du côté extérieur de *plaques protectrices* imbriquées extrêmement transparentes, qui très-souvent ne se font remarquer que par la réfraction de la lumière qui leur donne, dans certaines positions, des teintes irisées. Ces plaques [1] ont la forme d'une écaille de cône de sapin; — elles ont une pointe extérieure, légèrement saillante, une carène médiane peu marquée sur la face antérieure (celle qui est tournée vers les cloches natatoires), et elles sont un peu concaves du côté postérieur. Elles sont formées d'un tissu homogène, d'une consistance cartilagineuse, et parcourues au milieu par un canal étroit longitudinal à l'extrémité duquel se trouve un petit amas de corps urticants transparents.

[1] Tab. 8, fig. 3 et 4.

Lorque l'Agalme se tient à la surface des eaux étalée et tranquille, pêchant par les fils de ses polypes, les plaques protectrices garnissent le côté supérieur du tronc commun, comme une rangée de tuiles, tandis que les polypes, les individus prolifères et les organes sexuels pendent à la face inférieure du tronc commun. Lorsque, au contraire, l'Agalme se contracte, en nageant avec vitesse, les plaques protectrices forment une espèce de cône à écailles imbriquées, au milieu duquel se trouvent le tronc commun contracté et enroulé en spirale, et les autres appendices ramenés à leur plus petit volume. Cet arrangement dans la contraction se comprend facilement par la structure du tronc commun. Celui-ci est en effet composé d'autant de tronçons qu'il y a de polypes nourriciers attachés et sa contraction entière est comme celle des fils pêcheurs en général, composée de deux éléments mécaniques différents, savoir : de la contraction particulière ou plutôt du raccourcissement de chaque tronçon, et de l'enroulement des tronçons les uns sur les autres, qui forment ainsi une spirale à tours très-rapprochés, dont chaque tronçon occupe à peu près un tour. Les polypes se trouvant sur la face interne de la spirale, et les plaques protectrices sur la face externe, ces derniers protégent ainsi, lors de la contraction, la colonie tout entière, absolument comme les écailles d'un cône de sapin protégent les graines dans l'intérieur. C'est cet aspect qu'Eschscholtz a rendu dans sa figure citée et qu'il décrit comme l'état normal, ne se doutant pas que tout ce cône écaillé pouvait se dérouler pour former une ligne continue.

J'avais comparé, dans ma lettre adressée à M. de Siebold, ces plaques protectrices aux organes tentaculaires rouges des Physophores. M. Kœlliker [1] critique cette comparaison, en disant que les tentacules des Physophores sont l'analogue des individus astomes, attachés à la face inférieure du tronc commun, que je crois être des polypes reproducteurs et dont je parlerai tout à l'heure, et il applique aussi à ces individus le nom de tentacules, employé pour les organes rouges vermiformes des Physophores. Malgré cette opposition, je dois persister dans mon opinion. Il y a une grande différence, il est vrai, entre ces pièces cartilagineuses dures, sans mouvement, en forme d'écailles des Agalmes et les boyaux contractiles, creux et colorés des Physophores ; mais nous verrons par la suite que ces pièces protectrices

[1] Loc. cit. p. 309.

peuvent affecter des formes extrêmement variées et des structures fort différentes chez les différentes espèces de Siphonophores. Déjà un exemple s'est offert dans les Vélelles ou les tentacules, quoique vermiformes et mobiles, ont pourtant, par leurs organes urticants une autre structure que chez les Physophores. Nous verrons les mêmes pièces tantôt pyriformes, tantôt ayant l'apparence d'un casque ou celle d'un cornet suivant les genres et les espèces. Le seul caractère constant dans ces pièces, c'est leur position sur la face dorsale du tronc commun, sur la face opposée aux polypes et aux autres appendices, de manière qu'elles couvrent ces appendices lors de la contraction. Or c'est aussi le cas des organes tentaculaires, rouges et mobiles des Physophores qui, eux aussi, sont placés sur cette face supérieure du tronc commun opposée aux polypes, lesquels, à leur tour, sont fixés sur la face inférieure. Seulement chez les Physophores, la partie élargie du tronc commun n'étant que très-peu contractile, ce sont ces organes qui remplacent en quelque sorte par leur contractilité celle du tronc commun. — Suivant la manière de voir de M. Kœlliker, qui assimile les organes tentaculaires rouges des Physophores aux individus reproducteurs astomes des Agalmes, tout en prenant les plaques protectrices des Agalmes pour une production particulière ; — suivant cette manière de voir, les tentacules des Physophores seraient placés sur la face du tronc commun opposée aux polypes ; ceux des Agalmes au contraire sur la même face du tronc entre les polypes. Je crois qu'une pareille interversion est inadmissible, et d'ailleurs les différences de structure entre les deux sortes d'organes qu'assimile M. Kœlliker seraient tout aussi grandes, — de manière que l'opinion de M. Kœlliker ajouterait seulement une difficulté de plus sans avoir pour elle l'analogie de la position réciproque. Ajoutons encore que, dans les Physophores, le nombre de ces organes rouges correspond exactement au nombre des polypes et des touffes reproductrices, de manière que le disque peut être disposé dans un certain nombre de zonites, ayant chacun son organe protecteur, reproducteur et nourricier, — et que ce même cas se répète, comme nous le verrons plus tard, pour d'autres genres de Siphonophores, tels que les Praya et les Galéolaires.

On ne peut donc avoir de doute ; — Les tentacules des Vélelles et des Physophores, les écailles tricuspides ou claviformes des Agalmes et des Apolémies, les casques des Praya, les cornets des Galéolaires représentent toujours, par leur

position dorsale, le même organe protecteur et appartiennent à un tout autre ordre d'appendices que les individus reproducteurs astomes des Agalmes, des Apolémies (appelés tentacules par M. Kœlliker), et les individus prolifères des Vélelles.

En examinant la partie postérieure du tronc d'un Ag., on voit de distance à distance des polypes fixés sur ce tronc qui, lorsque l'individu se tient tranquille, pendent dans l'eau et dont la base est entourée par un paquet de grains rouges. Ce sont là les *polypes nourriciers* [1], qui, sur des colonies adultes, peuvent atteindre dans l'état de la plus grande extension une longueur de deux centimètres, mais dont on ne remarque ordinairement à l'œil nu que la partie moyenne, qui est ornée de douze raies rouges disposées en rayonnant autour du polype. Chacun de ces polypes est composé de trois parties, d'une tige mince (*c*), solide, à parois épaisses et presque point contractiles, par laquelle le polype est fixé sur le tronc commun, et qui est traversé dans son milieu par le canal de communication entre le tronc commun d'un côté et la cavité digestive du polype de l'autre. La seconde partie (*b*) est ordinairement plus ou moins globuliforme, boursoufflée, très-transparente et contractile, et ornée par douze raies rouges, qui, par une inspection plus attentive, se montrent comme des interstices sinueux, creusés entre des bourrelets longitudinaux, qui font saillie vers la cavité digestive. J'ai toujours trouvé dans ces interstices une quantité de sabres urticants, qui paraissent implantés dans la surface interne, et qui ne se montraient nullement différents de ceux composant les vrilles rouges des fils pêcheurs. Ayant vu souvent que les polypes avalaient avec les petits crustacés, dont ils se nourrissent principalement, les vrilles urticantes de leurs propres fils pêcheurs, qu'ils rendaient ensuite, je ne puis m'empêcher de penser que ces sabres urticants, qui garnissent les interstices de la cavité digestive, s'y trouvent seulement accidentellement et se fixent dans cette paroi lorsque le polype avale une de ces vrilles urticantes. Le pigment rouge qui colore ces interstices ne se montre point sous forme de granules comme celui disposé autour des bulles d'air, mais semble au contraire uniformément répandu comme la teinte rose du tronc commun. Les bourrelets saillants de la cavité digestive sont incolores et composés d'une masse sarcodique semblable à celle que l'on voit dans les bras des hydres,

[1] Tab. 8, fig. 6.

et qui simule très-souvent une disposition cellulaire. Ces bourrelets se continuent encore, quoique beaucoup moins marqués sur la portion antérieure du polype (*a*), qui ne forme qu'un simple boyau extrêmement contractile, qui très-souvent se retrousse sur la partie moyenne, tandis que dans d'autres cas il se contracte de manière à former une petite étoile à douze rayons.

A la base des polypes et immédiatement placé sur le tronc commun se trouve un coussinet saillant qui entoure cette base et qui se continue dans le *fil pêcheur* (*d*). Ce coussinet est évidemment la base du fil pêcheur même qui est en connexion avec celle du polype, et qui se détache ou se déroule en se développant. La preuve en est fournie par les nombreux bourgeons de fils secondaires (*m*), qui sont attachés à ce coussinet et qui se montrent en différents états de développement. Nous reviendrons sur la structure de ces bourgeons après nous être occupé de la structure du *fil pêcheur* lui-même. Ce fil est formé dans sa partie libre par une suite de tronçons musculaires cylindriques, au milieu desquels on voit un canal assez fin, tourné en spirale comme un tirebouchon [1], qui se continue sur toute la longueur du fil. Celui-ci est formé dans son entier par des fibres musculaires longitudinales, qui sont disposées de telle façon, que la coupe du fil se présente comme un tourbillon du centre duquel rayonnent des lignes courtes, disposées en panache. Ici aussi le raccourcissement du fil pêcheur est composé de deux mouvements, de la contraction des tronçons et de leur courbure par laquelle ils se rapprochent tellement que, dans son plus haut point de contraction, le fil forme une spirale à tours extrêmement rapprochés, et dans laquelle chaque tronçon fait à peu près un tour entier.

De distance en distance et toujours à la ligne de jonction de deux tronçons sont attachés sur le fil pêcheur des *fils secondaires* [2] qui sont beaucoup plus minces, et dans lesquels on aperçoit à peine un canal médian droit et des fibres musculaires longitudinales très-fines. Chacun de ces fils secondaires se continue en une vrille d'un rouge vermillon (*g*), qui, dans son état de contraction, forme une corpuscule fusiforme de deux millimètres de long à peu près, et qui se termine en un petit fil transparent, finissant lui-même dans une petite vrille pointue. La vrille

[1] Tab. 8, fig. 7,
[2] Tab. 8, fig. 6, *f*.

rouge urticante peut se détendre pour former un tirebouchon très-allongé. Un examen attentif montre cette vrille composée des parties suivantes [1] :

La partie principale en est formée par le cordon rouge (*a*) dont la face extérieure est arrondie, tandis que les faces qui se touchent pendant l'enroulement sont comprimées de façon que la coupe du cordon présenterait un triangle à côtes courbes. Tout ce cordon est composé de sabres urticants d'une couleur jaunâtre ayant une apparence cornée, une légère courbure et un manche plus mince, saillant à la surface du cordon. Ces sabres urticants (tab. 9, fig. 10) sont serrés les uns contre les autres comme des palissades et sont posés verticalement sur l'axe du cordon. Leurs interstices sont remplis par un pigment grenu de couleur vermillon, et leur disposition fait paraître à la surface du cordon des lignes en quinquonce qui dessinent des losanges très-réguliers. On remarque dans l'intérieur de ces sabres un fil plissé, qui, au moindre attouchement de la vrille, est lancé au dehors, et se présente alors sous la forme d'un fil mince élastique et raide comme un fin fil de baleine (*a*, fig. 10). L'endroit où ce fil s'échappe se trouve à côté du manche et paraît couvert par un petit couvercle qui se soulève lorque le fil est lancé.

A la surface interne du cordon rouge, et caché par conséquent entièrement par l'enroulement de celui-ci, se trouvent des fèves urticantes [2] beaucoup plus grandes que les sabres et entièrement semblables à celles que j'ai déjà décrites dans la Physophore hydrostatique ; il est donc inutile de revenir sur leur composition.

Un double cordon [3], ayant une teinte grise sous le microscope, blanchâtre à la lumière réfléchie, accompagne le cordon rouge à sa face interne, de manière à être entièrement caché dans les contournements de celui-ci. Ce cordon est complétement hérissé par des lentilles urticantes, disposées aussi en quinquonce comme les sabres urticants du cordon rouge, mais parfaitement incolores. Au milieu de chacun de ces cordons se trouve un faisceau fibreux [4], et la membrane qui retient les lentilles est entièrement couverte de petits corpuscules arrondis et solides, qui brillent comme des morceaux de cristal. Je n'ai pu me rendre compte d'une manière exacte de la nature et de la disposition de ces corpuscules aussi peu que celles d'un troi-

[1] Tab. 8, fig. 9.
[2] Tab. 8, fig. 9, *b*. Tab. 9, fig. 12.
[3] Tab. 9, fig. 11.
[4] Tab. 9, fig. 12, *a*.

sième cordon [1] presque transparent, qui paraît entièrement composé de fibres musculaires et de corpuscules brillants, solides, étrangement contournés, dont je donne un dessin dans la fig. 13. Ces corpuscules en zigzag me semblaient tantôt implantés sur le cordon transparent, tantôt ils me paraissaient disposés entre les cordons de la vrille de manière à les retenir dans leur position respective. Le cordon transparent est contigu à son extrémité avec le double cordon gris, tandis que le cordon rouge se continue dans le fil terminal [2].

Celui-ci est formé d'une substance gélatineuse transparente, hérissé de tous côtés par des petits corpuscules urticants, et se termine en une vrille pointue qui, à son tour, montre les mêmes petits corpuscules urticants.

Les bourgeons disposés sur le coussinet par lequel commence le fil pêcheur principal sont évidemment des fils secondaires en voie de formation. Ceux qui sont le plus rapprochés de la partie libre du fil pêcheur, se montrent déjà composés d'un long tronc en forme de tube (*k*, fig. 6) et d'une vrille terminale (*l*, fig. 6), qui, par sa couleur jaunâtre, démontre qu'elle va devenir une vrille rouge. Dans les autres bourgeons plus jeunes, la vrille à peine dessinée est encore incolore, ou bien on ne la voit pas encore du tout, et le bourgeon ne forme qu'un tube vermiforme plus ou moins allongé, qui se rétrécit vers sa pointe terminale entièrement fermée.

Les polypes armés de ces formidables appareils urticants, que nous venons de décrire, forment ainsi des groupes posés de distance en distance sur le tronc commun, — groupes qui se font surtout remarquer lorsque les fils pêcheurs contractés composent une touffe à points rouges à leur base. Les interstices entre les polypes ne sont pourtant point libres ; on y voit, au contraire, une quantité d'autres appendices qui toutes paraissent avoir des rapports avec la reproduction.

On voit d'abord une quantité de *boyaux vermiformes* [3] très-contractiles qui s'agitent continuellement dans tous les sens, et qui, sur les colonies adultes, paraissent disposés sans ordre apparent sur toute la longueur du tronc commun. Ces boyaux ont une structure tout à fait particulière ; — ils sont fixés sur le tronc commun par un petit moignon creux, et ils sont tellement transparents, qu'ils peuvent échapper

[1] Tab. 8, fig. 9, *c*.
[2] Tab. 8, fig. 9, *d*.
[3] Tab. 9, fig. 14 et 15.

facilement à l'observateur. Leur extrémité libre est toujours fermée et tapissée à l'intérieur de petites cellules arrondies dans lesquelles on voit des granulations noirâtres. A cette extrémité succède ordinairement un petit espace élargi, puis un étranglement tapissé de cellules transversales, dans l'intérieur desquelles on voit de petits corpuscules resplendissant comme des éclats de cristal. Tout le boyau est tapissé dans son intérieur de cellules vibratiles dont le mouvement, surtout remarquable vers l'extrémité est tellement fort, que le liquide qui remplit ce boyau est agité dans cet endroit dans un tourbillon continuel.

A la base de ces boyaux se trouve toujours un simple fil creux [1] qui s'atténue vers son extrémité et qui est composé de tronçons successifs comme les fils pêcheurs, de manière qu'il paraît articulé. La cavité qui parcourt ce fil contractile, mais beaucoup plus raide que les fils pêcheurs, s'ouvre dans le tronçon commun, sur lequel le boyau est attaché, et chaque fois qu'on arrache un boyau du tronc commun de la colonie, le fil le suit et se montre comme organe essentiel appartenant au boyau.

J'ai longtemps hésité sur la signification que doivent avoir ces boyaux dans l'économie de la colonie tout entière. Les anciens auteurs les ont désignés ordinairement sous le nom d'ampoules, et leur ont attribué des rapports spéciaux avec les fils pêcheurs. M. Milne Edwards, dans son travail sur la Stéphanomie entortillée, les désigne sous le nom d'appendices à vésicules, et les considère comme des organes d'impulsion pour le fluide nourricier. M. Kœlliker les appelle tentacules, tout en admettant qu'ils puissent avoir des fonctions de sécrétion ou de respiration. J'ai cru moi-même pendant longtemps que ces boyaux étaient en quelque sorte des polypes avortés, arrêtés dans leur développement et destinés au remplacement des polypes complets qui se perdraient peut-être par quelque accident. Enfin, je crois avoir été mis à même de comprendre la véritable signification de ces boyaux par l'étude du jeune individu représenté dans la pl. 6, fig. 2, et sous un faible grossissement dans la pl. 11. Ici ces boyaux étaient évidemment placés à des distances régulières sur le tronc commun entre les polypes nourriciers, et ils reposaient constamment au milieu d'une touffe de bourgeons incomplets qui doivent former

[1] Tab. 9, fig. 14, *c*. fig. 15 *b*.

plus tard les organes sexuels. Il est vrai que cette position régulière et cette association constante avec les bourgeons sexuels est effacée plus ou moins sur les colonies adultes, sur le tronc commun desquelles on trouve ces boyaux et les bourgeons sexuels en si grande quantité, qu'il est impossible de voir un ordre précis dans leur arrangement. Mais cet ordre, comme je viens de le dire, saute aux yeux dans les colonies plus jeunes, qui cependant, par leurs autres caractères, se dénotent comme appartenant à la même espèce. Les boyaux fermés sont donc des individus sexuels qui, quoique construits sur le même plan que les polypes nourriciers, n'atteignent pourtant jamais un développement complet comme ces derniers. Leur bouche ne s'ouvre jamais, le fil pêcheur, quand même il est indiqué, ne se garnit jamais d'organes urticants et reste plutôt à l'état de tentacule. Ce résultat ne peut nullement étonner, vu que nous avons déjà trouvé dans les Vélelles deux espèces d'individus entièrement différents, les uns prolifères et nourriciers en même temps, l'autre stérile, mais éminemment nourricier. Ici, chez les Agalmes, les fonctions sont entièrement séparées. Les polypes à fils pêcheurs et à vrilles urticantes sont entièrement nourriciers et complétement stériles, et les individus prolifères, étant privés de bouche et complétement fermés au dehors, ne tirent leur subsistance que par le tronc commun sans pouvoir prendre eux-mêmes de la nourriture. Nous connaissons d'ailleurs d'autres colonies de polypes fixes, telles que les Synhydres par exemple, chez lesquels les individus prolifères sont incapables de prendre de la nourriture, tandis que les individus nourriciers sont stériles. Nous verrons que les Apolémies ont aussi les mêmes individus prolifères et astomes, et que dans ce genre aussi la position de ces individus est la même comme chez les Agalmes, — savoir, sur la face inférieure du tronc commun, et au milieu des organes reproducteurs. Les organes protecteurs étant toujours placés, comme je l'ai démontré plus haut, sur la face supérieure et opposée aux polypes nourriciers, cette position seule suffit pour distinguer ces deux sortes d'appendices et pour ne pas confondre, comme l'a fait M. Kœlliker, les organes protecteurs tentaculiformes avec les individus prolifères astomes.

Les organes reproducteurs extérieurs sont de deux sortes, mâles et femelles, sur chaque colonie. Les colonies sont donc hermaphrodites comme les Physophores.

Les *organes femelles* [1] se montrent de distance en distance sur le tronc commun sous la forme d'une grappe arrondie et très-contractile, qui à son dernier développement atteint la grosseur d'un pois. Ce n'est que sur l'extrémité postérieure de la colonie que l'on trouve ces grappes complétement formées ; plus qu'on avance vers la série des cloches natatoires, plus aussi ces grappes diminuent et deviennent à la fin entièrement méconnaissables en disparaissant entre les autres bourgeons qui garnissent le tronc. Arrivées à leur terme de développement, elles se présentent telles que je les ai dessinées dans la fig. 20. C'est, comme on voit, une grappe ronde simulant parfaitement un chou-fleur, qui est porté sur une tige arrondie assez ferme et creuse dans son milieu. Cette tige est formée par un tube musculaire à parois épaisses, qui, à l'intérieur, est garni de bourrelets circulaires de cils vibratils qui tiennent le liquide, remplissant la tige et ses ramifications dans une agitation continuelle. Cette tige se ramifie en un certain nombre de branches, qui, à leur tour, se subdivisent de nouveau et finissent dans des cœcums cylindriques, lesquels, à leur extrémité, portent des poches rondes, remplies chacune d'un œuf. J'ai toujours vu ces œufs composés de la même manière [2], savoir d'un vitellus rond transparent (*c*), d'une vésicule germinative (*d*) également transparente, et renfermant dans son intérieur une petite vésicule ronde qui représente évidemment la tache germinative (*e*), et qui quelquefois est double. Aussi longtemps que ces œufs sont encore très-petits et visibles seulement par un grossissement considérable, on les voit entassés les uns sur les autres dans une même poche [3] ; mais, dès qu'ils atteignent une certaine grandeur, chacun de ces œufs est entouré étroitement par un prolongement du tube en forme de sac. On découvre, en examinant cette poche fournie par la grappe, des détails de structure assez curieux. En mettant le foyer de la lentille du microscope assez haut pour voir la couche interne du sac [4], on remarque que celui-ci est tapissé sur toute sa surface par une couche de cellules rondes qui, en se serrant les unes contre les autres, forment un pavé à mailles hexagonales. On remarque en outre un dessin réticulé sur tout le pourtour de la poche [5], qui est dû à un réseau de canaux, lesquels forment le prolongement

[1] Tab. 9, fig. 20-22. Tab. 10, fig. 23-26.
[2] Tab. 9, fig. 22. Tab. 10, fig. 23.
[3] Tab. 9, fig. 21.
[4] Tab. 10, fig. 24.
[5] Tab. 9, fig. 22. Tab. 10, fig. 23.

direct du canal de la tige de la grappe. Ces canaux ne me paraissent autre chose que des interstices dans l'intérieur de la masse, dont la disposition peut varier avec l'accroissement de l'œuf que contient la poche. On les voit en effet très-distinctement dans les poches contenant les œufs les plus jeunes ; plus tard, à mesure que l'œuf s'aggrandit ils deviennent moins circonscrits [1], plus larges, à bords frangés, de manière que les interstices de substance solide entre leur masse ressemblent à la fin [2] à des ilots ; formation qui correspond à la délivrance prochaine de l'œuf qui se détache toujours de plus en plus de la poche dans laquelle il est enfermé. L'œuf, en effet, lorsqu'il est arrivé à son terme de développement rompt la poche, comme je l'ai dit plus haut, pour flotter dans les eaux. J'ai toujours trouvé des œufs dégagés en quantité autour des Agalmes parfaitement frais, même au moment où je venais de les prendre ; je les ai toujours trouvés formés tels que je les avais vus dans les poches, et composés d'un vitellus, d'une vésicule et d'une tache germinatives.

J'avais donné, dans la lettre adressée à M. de Siebold, un petit croquis d'une poche à œuf avec le dessin réticulé de ses canaux. J'avoue que j'étais loin de m'attendre à une critique de l'observation de ces canaux, dont l'existence me paraissait hors de doute. M. Kœlliker pourtant, dans son rapport sur ses observations à Messine, conteste la justesse de mes observations, en disant que les œufs possèdent bien dans leur jeunesse un dessin particulier réticulaire à la surface, mais que je me suis trompé en prenant ce dessin pour des canaux. Je n'ai pas pu reprendre mes observations depuis que j'ai pris connaissance de cette critique de M. Kœlliker ; mais j'aime à me persuader que ceux qui verront mes dessins, pris sur nature et à la chambre claire, n'hésiteront pas dans leur opinion. J'ai trop bien vu les lumières de ces canaux là où le microscope me présentait leur coupe, comme, par exemple, dans la fig. 23, j'ai trop bien vu leur communication directe et immédiate avec le canal de la tige, continuation du canal général de la grappe, comme je l'ai représenté fig. 22, pour que je puisse douter un instant, que l'interprétation que je donne ne soit pas parfaitement juste. Je crois d'ailleurs que cette interprétation est parfaitement en harmonie avec le mode ordinaire de la formation de tous les bourgeons, quel que soit ailleurs leur rôle dans les colonies qui nous occupent ; des

[1] Tab. 10, fig. 25.
[2] Tab. 10, fig. 26.

canaux d'arrangement divers étant un fait général dans le développement des bourgeons de cloches natatoires, d'organes mâles et femelles.

Les bourgeons des *organes mâles,* [1] se distinguent de bonne heure de ceux des organes femelles ; en ce qu'ils ne forment jamais des grappes, mais se montrent posés isolément sur des petites tiges creuses dont la cavité communique avec celle du tronc commun. La forme de ces bourgeons, d'abord globulaires, se tire de plus en plus en longueur, de manière qu'ils se présentent déjà de fort bonne heure sous la forme d'un fuseau arrondi aux deux extrémités ou d'un œuf très-allongé. Dans ce premier état (fig. 27), le bourgeon est formé uniquement par une couche hyaline externe, assez solide et creusée dans son intérieure par une cavité considérable ayant la forme générale du bourgeon. Bientôt cette couche externe se scinde concentriquement en deux, de manière que le bourgeon est composé maintenant [2] d'une enveloppe externe entourant un sac transparent interne, lequel, à son tour, renferme une cavité communiquant avec la cavité de son attache. L'enveloppe externe s'ouvre à son extrémité libre par une ouverture circulaire entourée d'une iris musculaire. Le bourgeon mâle a maintenant la forme d'une cloche de cristal très-allongée, au milieu de laquelle pend un sac transparent. La cloche commence maintenant à se mouvoir, elle fait des contractions, semblables à celles d'une Méduse, et, à mesure qu'elle se développe, ces contractions deviennent plus fortes et plus marquées. La cloche aussi devient plus spacieuse par rapport au sac interne qui pend bientôt au milieu comme l'estomac d'une Méduse [3]. Pendant que la cloche accomplit ces transformations extérieures, le sac interne, qui d'abord paraissait parfaitement transparent, se remplit d'une masse opaque sous le microscope qui, par la lumière réfléchie, a une teinte d'un blanc crayeux extrêmement brillant. Cette masse crayeuse, qui n'est autre chose que le sperme, se dépose d'abord à l'intérieur du sac suivant des lignes en chevrons, mais finit par augmenter tellement, que le sac qui la contient devient entièrement mince et ne laisse plus apercevoir, comme auparavant, des doubles contours. La communication ouverte entre la cavité du sac et son attache se rétrécit pendant le dépôt de la masse séminale de

[1] Tab. 10, fig. 28 à 30.
[2] Tab. 10, fig. 28.
[3] Tab. 10, fig. 29.

plus en plus, et se ferme à la fin complétement, de manière que la cloche n'est plus que très-légèrement attachée au tronc commun de la colonie. A la fin la cloche terminale se détache entièrement et se lance librement dans les eaux. C'est alors, comme le montre fig. 30, une Méduse à ombrelle très-haute et conique, à ouverture large, ronde et entourée d'un bord musculaire, du sommet de laquelle pend ce sac blanc entièrement opaque, rempli de Spermatozoïdes, qui se déchire très-facilement et laisse sortir alors son contenu. Celui-ci est composé de zoospermes ronds, formés de deux parties ou deux globules, dont le plus petit est superposé à l'autre (fig. 31). Malgré le grossissement considérable que j'ai employé, je n'ai pu me convaincre de l'existence d'une queue chez ces Spermatozoïdes, qui se meuvent en sautillant à peu près comme des infusoires du genre Urostyle.

Il est évident que la fécondation doit se faire dans l'eau libre par le contact des œufs dégagés de leurs poches et des zoospermes, qui ont quitté le testicule médusiforme. Je n'ai pas réussi dans mes essais de fécondation artificielle, de manière que je ne puis rien dire du développement ; mais j'ai pourtant trouvé quelques individus jeunes qui donnent des indications sur le mode de développement.

L'individu le plus jeune que je me suis procuré est représenté dans la fig. 32, tab. 10, par un grossissement de 150 diamètres. On ne pouvait pas le distinguer à l'œil nu. C'est en enlevant les organismes qui flottaient à la surface d'un bocal que je l'ai trouvé par hasard. Toute la colonie est encore dans son état primitif. Une seule plaque protectrice (*a*) très-considérable par rapport au reste, reçoit dans sa cavité la colonie entière ; cette plaque protectrice (tab. 10, fig. 34) montre un canal médian, des côtes externes hérissées d'aspérités et une extrémité tronquée. A l'entrée de son canal est attaché le tronc commun de la colonie (tab. 10, fig. 34, *c*), réduit à un petit moignon charnu sans vésicule aérifère, au milieu duquel on voit des dépôts de pigments rouges granuleux. Un seul polype (*b*), que la figure montre dans son état contracté, est attaché à ce tronc commun ; à sa base se voit une touffe de capsules urticantes (*e*), formées d'un bouton pyriforme dans lequel des petits sabres urticants sont disposés suivant des lignes courbes, comme les feuilles d'un cône de sapin ; à la base de chaque capsule urticante se trouvent quelques fèves urticantes plus considérables (tab. 10, fig. 33). Le fil pêcheur n'est pas encore formé, chaque capsule urticante est attachée directement à la base du polype par une

tige très-courte qui montre des raies circulaires. Entre cette touffe de capsules et le moignon du tronc commun se montrent des bourgeons, dont les uns (*f*) me paraissent destinés à devenir des cloches natatoires, tandis que les autres (*d*) sont des polypes en voie de formation.

J'ai rencontré beaucoup d'exemplaires dans un état de développement, tel que le montre la fig. 35 de la 10e planche. Ils nageaient toujours à la surface de l'eau comme des petites têtes d'épingles excessivement brillantes et couronnées d'un point rouge écarlate. C'était la vésicule aérienne, couverte d'une espèce de capuchon de pigment rouge qui se présentait sous cet aspect. Cette bulle d'air (*a*), qui montre déjà un étranglement comme si elle voulait se séparer, reposait sur un tas de bourgeons, dont les uns étaient évidemment destinés à devenir des cloches natatoires (*c*), tandis que les autres plus éloignés de la bulle d'air allaient devenir des polypes nourriciers (*f*). Un de ces polypes (*d*) était complétement développé et muni d'un long fil pêcheur (*g*), garni de capsules urticantes jaunes. La cavité digestive de ce polype était colorée en rouge par un tissu réticulé qui indiquait évidemment le tissu du foie. A côté du polype développé se voyait très-souvent encore un autre qui l'atteignait presque en grosseur (*e*) et qui allait s'ouvrir bientôt. Les organes urticants (tab. 10, fig. 36) du fil pêcheur étaient déjà très-différents de ceux décrits dans les plus jeunes individus, mais ils n'avaient pas non plus atteint la formation de l'adulte. C'étaient des capsules allongées dans lesquelles était enfermé un grand cordon jaunâtre (*c*) composé de sabres urticants disposés en quinconce. Ce cordon était légèrement courbé, mais pas encore tourné en spirale ; il était flanqué des deux côtés de quelques fèves urticantes (*b*) assez grandes. Le cordon jaune était terminé à l'extrémité de la capsule par un fil transparent (*d*), contourné en spirale et hérissé de lentilles urticantes. On voit, par cette description, que les éléments essentiels des organes urticants qui se trouvent chez les adultes, savoir la vrille rouge et le fil terminal, étaient déjà formés, quoique la première ne fût pas encore contournée en spirale. Mais on voit aussi que ses éléments étaient encore enfermés chez le jeune dans une capsule membraneuse d'une manière analogue à celle des Physophores. Ce qu'il y avait de plus curieux, c'était que la capsule était hérissée à son extrémité par des fils lanceolaires à pointes très-allongées, qui s'élargissaient d'abord pour s'attacher ensuite avec une tige arrondie à l'extrémité de

la capsule. Ces fils étaient beaucoup plus raides que les fils urticants ordinaires et tellement élastiques qu'ils reprenaient leur forme droite dès que la pression, qui les courbait, avait cessé.

Dans le jeune individu parfaitement formé, dont j'ai donné un dessin, grandeur naturelle, sur la tab. 1, et un dessin grossi tab. 11, se voyaient déjà les organes parfaitement développés. Cet exemplaire fut pris le 12 janvier et restait en vie jusqu'au 19 du même mois. Il avait, au moment de la capture, quatre cloches natatoires et neuf polypes entièrement formés. Le 14, toutes les cloches, sauf une, se détachèrent ; — mais jusqu'au 18, deux nouvelles se formèrent.

La bulle d'air (*c*) de cette jeune Agalme était ovale, allongée, entourée à son sommet de pigment rouge foncé (*b*), qui formait comme un capuchon à l'intérieur de la capsule transparente et dure (*a*), dans laquelle la bulle était enfermée. On distinguait facilement, au-dessous de la bulle d'air un tissu floconneux (*d*) légèrement teint en rose, qui se continuait par le col nu (*e*) dans le tronc commun (*f*). Le col se terminait par les bourgeons des cloches natatoires (*g*) accumulés en grand nombre et d'autant moins formés, qu'ils étaient plus proches de la bulle d'air. Au-dessous du champ de bourgeons de cloches natatoires, dont les plus formées (*h*) avaient des pointes rouges, se trouvaient les cloches natatoires mêmes (*i*), entre lesquelles le tronc commun était parfaitement visible. Je voyais le soir à la loupe un mouvement continuel de petits granules transparents, brillants comme des gouttelettes d'huile, qui montaient dans toute la longueur du tronc commun comprise entre les cloches natatoires, pour s'arrêter pendant quelque temps au fond de la bulle d'air et pour redescendre ensuite. La montée de ces granules durait en moyenne de 10 à 15 secondes ; — l'arrêt de 20 à 30 secondes. J'apercevais ce jeu chaque fois que la jeune Agalme se tenait en repos, et je pouvais me convaincre qu'il était assez régulier dans ses intervalles.

Les polypes (*k*) de ce jeune exemplaire ont la forme d'une bouteille allongée. Ils sont très-contractiles ; leur bouche se retrousse souvent sur la partie moyenne du corps. Ils sont teints en rouge et réticulés dans la cavité digestive. Chez les trois polypes les plus rapprochés des cloches natatoires le fil pêcheur n'est pas encore entièrement développé, et on y voit les vrilles urticantes dans différents états de développement. On peut poursuivre, sur ces fils secondaires en voie de formation,

tous les passages, depuis le simple bourgeon vermiculaire (*l*), par la vrille incolore (*m*) et incomplétement contournée jusqu'à la vrille colorée en jaune, mais pas encore garnie de tous ses sabres urticants (*n*). On peut aussi voir, immédiatement sous les cloches natatoires, le champ de bourgeons des polypes nourriciers, où les uns (*o*) sont déjà assez développés et pourvus d'une touffe de bourgeons urticants, tandis que les autres sont encore à l'état de simple vésicule (*p*).

Entre deux polypes se trouvent toujours plusieurs même jusqu'à cinq boyaux sexuels (*g*) minces, très-transparents, munis d'un mouvement vibratil très-vif à l'intérieur, qui fait tourbillonner des granules. Ces boyaux sexuels sont d'un rouge pâle, plus foncé vers la base. Leur extrémité antérieure, qui est fermée entièrement, diffluе facilement et s'ouvre alors pour laisser échapper les granules du fluide intérieur. Les tiges de ces boyaux sont entourées de petites poches pedicellées rondes, dont chacune contient un œuf entouré de canaux et muni de vésicules et de taches germinatives. En avançant vers les cloches natatoires, on trouve les (*r*) boyaux de plus en plus petits, de manière qu'entre les premiers polypes on ne voit que des petits bourgeons ronds (*s*), dont la place indique seulement la nature.

Entre les deux derniers polypes se trouvent cinq bourgeons testiculaires en voie de développement. Le contenu du sac intérieur est déjà crayeux, mais je n'y puis voir que des petits granules parfaitement opaques et point de spermatozoïdes formés. Ces polypes n'ont plus pu trouver place sur la planche. Si j'insiste sur l'observation détaillée ci-dessus de la jeune Agalme, c'est qu'elle fournit, par l'écartement des parties, l'explication péremptoire des boyaux astomes comme polypes reproducteurs rabougris, placés au milieu des bourgeons sexuels. Je dois ajouter, que le dessin a été fait tel qu'on le voit ici, au moyen de la chambre claire et avant même que j'eusse une idée précise sur la nature de ces boyaux.

Agalma punctata. C. Vogt.

TAB. 12.

Je n'ai rencontré qu'un seul exemplaire de cette espèce pendant tout le temps de mon séjour à Nice, le 12 janvier 1851. Aussi mes recherches sont-elles très-incomplètes à son sujet. Le premier jour de la capture, je ne pouvais prendre que le croquis de l'espèce dans son entier ainsi que des parties caractéristiques, notamment des cloches natatoires et des pièces protectrices. Le lendemain et le surlendemain une migraine violente, causée par le soleil ardent que j'avais essuyé pendant une pêche prolongée durant une journée entière, m'empêcha entièrement de reprendre mes observations. Je ne trouvais à la fin de mon indisposition que le tronc commun dépouillé de tous ses appendices, qui, à leur tour, s'étaient dissoutes en une pulpe gélatineuse.

L'exemplaire pris montrait six cloches natatoires complètes, disposées sur deux rangs alternants et deux bourgeons incomplets. La bulle d'air était double, la supérieure grande et ovale, l'inférieure petite et entièrement globuleuse; — elles étaient portées sur un cou assez long et très-contractile. Les cloches elles-mêmes sont très-hautes, l'ouverture circulaire petite et la partie supérieure ornée de petites taches blanches brillantes. Entre les cloches natatoires se montrent des tentacules vermiformes. Je n'entrerai pas dans une plus longue description des cloches, mes dessins les montrant de tous les côtés avec une exactitude scrupuleuse.

Ce qui distingue au premier abord cette espèce, c'est que tous les appendices sont rassemblés en touffes sur le tronc commun, qui entre ces touffes est entièrement lisse, arrondi et dépourvu de toute espèce de bourgeons. Outre la touffe d'appendices bourgeonnant entre les dernières cloches natatoires, l'exemplaire trouvé comptait quinze touffes espacées sur le tronc commun. A la face supérieure de ces touffes se voyaient les plaques protectrices, dont je ne puis comparer la forme mieux qu'à celle d'une estomac humain (fig. 5 et 6). Ces organes sont arrondis, allongés, courbés et portent à leur face interne un canal assez large, par le bout duquel ils sont implantés sur le tronc commun. Leur face bombée est tournée

vers le dehors et garni de points blancs semblables à ceux des cloches natatoires. Ces organes protecteurs forment un bouquet au-dessous duquel pendent les autres appendices.

On remarque entre ceux-là, d'abord des *polypes reproducteurs* ayant la même forme en boyau, comme ceux de l'Ag. rubra. Ces polypes n'ont point de bouche, et leur partie antérieure est ornée de petits points blancs entremêlés de lentilles urticantes; leur cavité intérieure montre un mouvement vibratil prononcé. A leur base se montre un fil tentaculaire qui peut-être est muni de petites vrilles urticantes. Ces fils forment un paquet avec les polypes, qui paraissent disposés en cercle au-dessous des plaques protectrices.

Les points blancs disséminés en si grande quantité attirèrent d'abord mon attention. Examinés sous un fort grossissement (fig. 7), les taches blanches se montrent composées d'une plaque semi-transparente, affectant des formes plus ou moins rondes, sur laquelle sont implantées des petites concrétions globuleuses et très-fermes, qui reflètent vivement la lumière et paraissent formées d'un dépôt de substance minérale. Ces concrétions résistent à la force du compresseur sans s'altérer dans leur forme. Les plaques sur lesquelles elles sont fixées montrent souvent des défauts de continuité.

Je trouve encore dans mes notes, qu'au milieu de chaque touffe pend un fil plus gros, ayant des petites vrilles de couleur jaune-rougeâtre, ce qui indique un polype nourricier armé d'un fil pêcheur au milieu de chaque touffe. Les circonstances particulières indiquées plus haut m'ont empêché de pousser mes observations plus loin.

En compulsant les descriptions et les dessins de Eschscholtz, je me suis convaincu que l'organisme représenté par lui sur la tab. 13, fig. 2, de son ouvrage, et désigné sous le nom d'Apolemia uvaria, n'est autre chose qu'une touffe isolée de l'Agalma punctata. Les figures des plaques protectrices surtout se rapportent parfaitement à notre espèce. Les cloches natatoires rondes, que Eschscholtz représente fig. 2, *e*, d'après une figure de Lesueur, ne sont rapportées que par conjecture à cette espèce et ne lui appartiennent réellement pas.

IV.

SUR L'APOLÉMIE CONTOURNÉE.

(APOLEMIA CONTORTA. MILNE-EDWARDS.)

TAB. 13 et 14.

Stephanomia contorta — Milne Edwards. Ann. Scienc. natur. 2me série, tom. XVI, p. 217, 1841.
» » — C. Vogt. Zeitschrift für wissensch. Zoologie von C.-Th. v. Siebold und Kœlliker. Tom. III, p. 522, 1851.
Apolemia Edwardsii. — Lesson. Nouv. suites à Buffon. Acalèphes, p. 519.
Forskalia. (?) — Kœlliker. Zeitschr. für wissensch. Zoologie, von Ch.-Th. v. Siebold und Kœlliker. T. IV, p. 306, 1852.

Le genre Apolemia fut créé par Eschscholtz (Syst. der Akalephen, p. 143, n° 7) aux dépens des Stephanomies de Lesueur et de Péron et sur une seule espèce incomplète, Ap. uvaria, qui n'est autre chose qu'une touffe séparée de l'Agalma punctata, comme nous l'avons dit en traitant de cette espèce. Le genre aurait donc dû disparaître complétement du cadre zoologique. Effectivement, MM. Quoy et Gaimard (Voy. de l'Astrolabe) l'avaient supprimé pour le faire rentrer avec plusieurs autres genres voisins dans leur grand genre Stephanomia, étendu peut-être outre mesure. M. Milne Edwards avait suivi sur ce point MM. Quoy et Gaimard, tout en reconnaissant, que la belle espèce décrite par lui avec une précision rare devait faire partie du sous-genre Apolemia. Plus tard, M. Lesson a de nouveau subdivisé le

grand genre Stephanomia ; mais en conservant le genre Apolemia, il l'a circonscrit d'une autre manière en tirant les caractères du genre des espèces étudiées par M. Milne Edwards. Cette circonscription plus étroite étant nécessaire, nous conservons donc le genre Apolemia dans les limites proposées par M. Lesson, tout en repoussant la prétention de cet auteur de vouloir changer le nom spécifique donné par M. Edwards ; — changement arbitraire, qui ne repose sur aucune raison, ce nom ne faisant nullement double emploi dans la nouvelle circonscription du genre.

Voici, du reste, les caractéristiques de la tribu et du genre, tels qu'ils ont été donnés par M. Lesson. (Nouv. suit. à Buffon. Acalèphes, p. 316.)

« *Tribu des Apolémies.* Apolemiæ. Une petite vessie aérienne en tête d'une tige cylindrique, frondescente, à écorce épaisse, creuse, ayant à son sommet des ampoules creuses servant d'organes flotteurs et des paquets de corps vésiculeux entremêlés de vessies oblongues, pédicellées, garnies à leur base de sacs digestifs cylindriques, perforés, entourés de tentacules longs, tortillés sur eux-mêmes et très-élastiques. »

« Genre Apolémie. Apolemia. Vessie capitale, petite, attachée à la tige par un pédicule ; vessies natatoires compliquées, pédiculées, creusées à l'intérieur, parcourues par des canaux rameux, anastomosés, ouvertes au sommet et fermées par diverses cloisons membraneuses ; toutes groupées en tête d'une tige subcylindrique, épaisse, scissoïde sur un des côtés et la scissure s'évidant à l'intérieur pour former un axe creux ; vésicules aérifères caulinaires, arrondies ou allongées, ayant des cloisons et un tube intérieur ; à l'entour du pédicule des vessies natatoires qui s'épate, prennent attache des sacs digestifs probosciformes, pyriformes, à trompe allongée ou rentrante et de nombreux cirrhes capillacés, flexueux, se tordant sur eux-même. Sphérules natateurs? des sacs stomacaux arrondis, imitant des graines de raisin. Vésicule testiculaire munies de zoospermes. »

M. Lesson fait entrer dans sa tribu, outre le genre Apolemia, un genre Apolemiopsis, créé par Brandt, mais parfaitement inconnu du reste. Il range dans le genre Apolemia quatre espèces, savoir : les deux espèces décrites par M. Milne-Edwards, qui ne forment qu'une seule, comme nous le verrons dans la suite ; la Stephanomie uvaire, de Lesueur, dont M. Lesson change aussi arbitrairement le nom spécifique

en Apol. Lesueurii et enfin une quatrième, la Stephanomia cirrhosa de Quoy et Gaimard, pour laquelle M. Lesson continue son déplorable procédé en l'appelant Apol. Quoyii, et qui n'est probablement établie que sur une portion mutilée de tige de l'Agalma rubra.

Le genre Apolémia débarrassé des espèces établies sur des pièces mutilées et mal comprises, ne peut donc se conserver que pour l'espèce de la Méditerranée, décrite pour la première fois par M. Milne-Edwards.

Plusieurs particularités de structure citées par M. Kœlliker me font soupçonner que son nouveau genre Forskalia s'applique aussi à cette espèce.

Cette charmante espèce, qui réunit la forme la plus gracieuse à une délicatesse de tissu et une transparence étonnantes, se rencontrait en abondance dans le golfe de Villefranche, lors de mon premier séjour à Nice au commencement de l'année 1847. Je ne pouvais faire alors une excursion sans rencontrer une vingtaine de ces organismes que mon pêcheur appelait des « plumets », et qui en effet ressemblaient beaucoup en nageant à un plumet formé de petites floques très-déliées, d'une couleur rouge ardente. Mais j'avoue, volontiers, que malgré mes études assidues sur ces Acalèphes, je ne pouvais encore me faire alors une idée complète de l'organisation de ces colonies si compliquées et que, tout en saisissant beaucoup de détails, je ne pouvais pourtant pas réussir à en comprendre l'ensemble. De retour à Paris, j'eus l'occasion de parler de mes observations incomplètes à M. Milne-Edwards, qui me montra alors un dessin inédit de l'espèce, fait par lui avec une rare perfection. J'avais l'espoir de pouvoir compléter mes recherches pendant mon second séjour à Nice, mais quel ne fut mon étonnement en voyant que je ne rencontrais plus que très-rarement ces Apolémies jadis si nombreuses, tandis que je trouvais à leur place les Agalmes rouges, que je n'avais pas vu pendant mon premier séjour. Cet état des choses continua pendant tout mon second séjour à Nice, et ce n'est qu'avec grande peine que j'ai pu me procurer quelques exemplaires ultérieurs de notre espèce. Encore dans ces exemplaires les organes reproducteurs n'étaient-ils pas assez développés de sorte que je dois laisser quelques lacunes dans l'appréciation de ces organes. Je n'aurai du reste que peu de chose à ajouter à la description si exacte de M. Mine Edwards, qu'il importe seulement de mettre au niveau de nos vues actuelles sur l'organisation de ces Zoophytes, en

conformant les dénominations des différents appendices à celles adoptées dans les pages précédentes.

Les *cloches natatoires* [1] composent chez cette espèce une masse ayant la forme d'un œuf allongé et coupé par le milieu ; sur le sommet de ce cône, occupé par les bourgeons des cloches s'élève la vésicule aérienne par un col peu allongé. Les cloches sont disposées par séries verticales dont on compte une douzaine, et ces séries s'emboîtent mutuellement par les bords des cloches de manière à former des lignes en spirale de peu d'élévation. M. Milne-Edwards a déjà fait remarquer, que cette disposition spirale des cloches n'était qu'apparente et qu'elle était produite par l'enroulement spiralique du tronc commun, sur lequel les cloches étaient fixées. C'est ce qui a lieu effectivement et les cloches grandissant à mesure qu'elles sont éloignées du sommet occupé par la vésicule aérienne, il en résulte naturellement cette disposition conique de l'ensemble des cloches. Les cloches elles-mêmes sont remarquables par leur forme aplatie, par le grand développement de la partie solide et par la disposition si manifeste des canaux dans leur intérieur. Il y a toujours dans la partie postérieure et solide un seul canal montant directement depuis le tronc commun et se séparant ensuite en quatre branches, qui après avoir entouré la cavité natatoire se réunissent de nouveau dans un canal circulaire, servant de cercle d'attache à l'iris musculaire, destinée à fermer l'orifice de la cloche. C'est comme on voit une structure conforme au type général des cloches natatoires. Mais ce qui est remarquable et exceptionnel, c'est une tache jaune de soufre [2] située sur le bord interne du canal droit supérieur. J'ai constaté l'existence de cette tache isolée sur toutes les cloches natatoires parfaitement formées, tandis qu'elle n'existait pas encore sur des bourgeons. Croyant au début de mes recherches d'y avoir trouvé un rudiment de système nerveux, je l'ai souvent examiné avec le plus grand soin sans y voir autre chose qu'un amas de cellules arrondies sans noyau [3], parfaitement limpides et coloriées en jaune dans toute

[1] Tab. 14, fig. 3.

[2] M. Kölliker mentionnant, dans sa courte notice sur les Siphonophores de Messine, cette tache jaune, ainsi que la disposition par paire des individus prolifères, comme caractères particuliers de son genre Forskalia; je crois pouvoir en conclure, que ce genre est identique avec le genre Apolemia, et notamment avec l'espèce qui nous occupe.

[3] Tab. 14, fig. 5.

leur masse. Cet amas de cellules est toujours parfaitement circonscrit ; ses contours sont nettement accusés et il est impossible d'y voir des filets ou d'autres particularités de structure, qui auraient pu donner un indice sur la fonction de cette tache énigmatique.

Le tronc commun de l'Apolémie est toujours contourné en spirale, même dans son expansion la plus considérable ; il est teint en rose et un peu aplati, de manière à former un ruban, et il est marqué sur toute sa longueur d'aspérités ou de mamelons creux, sur lesquels sont fixés les appendices.

Les *polypes nourriciers* [1], quoique très-petits en comparaison de ceux des Agalmes ou des Physophores, se font remarquer au premier coup d'œil par la couleur rouge ardente de leur cavité digestive. Ils sont fixés au moyen de pédondules assez allongés sur le tronc commun et à des distances assez égales, de manière que leur disposition est presque toujours en quinconce. M. Milne-Edwards, dans sa description, a nommé les polypes les organes proboscidifères, et il a fort bien distingué leurs différentes parties, le pédoncule, sur lequel ils sont portés, la partie antérieure ou trompe, l'écaille protectrice ou foliole et le fil pêcheur appelé par lui tigelle. Le même auteur a remarqué la continuation de la cavité digestive par le canal de la tige jusque dans le canal central du tronc commun ; — il n'y a donc que très-peu à ajouter à sa description. Les polypes sont extrêmement dilatables et j'en ai souvent vu qui, par leur orifice buccal, s'étaient attachés à la surface du bocal et avaient tellement dilaté cet orifice, que tout le polype avait l'air d'une lame circulaire extrêmement mince surmontée d'un bouton rouge, lequel n'était autre chose que la cavité digestive et la tige considérablement contractée. La partie antérieure du polype (*a*) est toujours garnie de capsules urticantes implantées dans l'épaisseur de sa masse. Sur la partie moyenne (*b*) se remarquent les cellules biliaires disposées en douze bourrelets longitudinaux et que M. Edwards avait pris d'abord pour des ovaires, opinion dont il était revenu déjà depuis longtemps, comme je puis l'attester moi-même. Les cellules biliaires ont en effet chez l'Apolémie comme dans plusieurs autres Siphonophores une grande ressemblance avec des ovules primitifs en ce qu'elles montrent au milieu une grande cavité circulaire que l'on peut prendre facilement pour la vésicule germinative.

[2] Tab. 14, fig. 1.

Le fil pêcheur qui est attaché à la base de la tige du polype est extrêmement délié chez l'Apolémie et garni d'une multitude de vrilles urticantes de couleur rouge qui sont attachées à des fils secondaires dépendant du fil pêcheur, lequel montre la composition par tronçons, que nous avons déjà décrit dans les genres précédents. Ces vrilles [1] ressemblent en petit à celles des Agalmes, à cette différence près qu'il n'y a ordinairement qu'un seul contournement en spirale ou en cercle, et que le cordon rouge qui compose la vrille est beaucoup plus large par rapport à sa longueur, que dans le genre cité. Le cordon rouge est composé de deux sortes d'organes urticants ; — de petits sabres (*b*) serrés verticalement les uns contre les autres, et de fèves (*b*) urticantes plus grandes, posées sur les bords du cordon rouge. La vrille se termine par un cordon incolore (*d*) enroulé en spirale et hérissé de lentilles urticantes également incolores. M. Milne-Edwards a déjà parfaitement distingué et figuré ces différents éléments.

Entre les polypes nourriciers sont placés les *individus reproducteurs* [2] qui ici aussi manquent complétement de bouche, et ont la forme d'un boyau très-allongé, très-dilatable et fermé au bout libre. Ces polypes astomes ont à peu près la longueur des polypes nourriciers ; — ils sont toujours disposés par paire sur une simple tige (*a*), et qui se partage en deux tiges particulières, portant chacune son polype. La base de ces derniers est entourée d'une touffe de bourgeons (*b*) au milieu desquels se voit souvent un fil pêcheur rabougri (*c*), court et hérissé sur toute sa surface de capsules urticantes, mais dépourvu de fils secondaires et de vrilles urticantes. Le mouvement vibratil est extrêmement considérable, surtout dans la partie antérieure de ces individus prolifères où l'on voit une substance interne molle, gélatineuse et parsemée de petits granules très-opaques. Cette substance interne jouit à un haut degré de toutes les propriétés de la sarcode. Je l'ai souvent vu se creuser sous mes yeux pour former une cavité moyenne (*g*), qui s'agrandissait comme une fissure de manière que la substance diffluait à la fin entièrement et se dissolvait en un liquide gélatineux dans lequel s'agitaient les molécules opaques sous l'influence du mouvement vibratil qui s'étendait immédiatement sur toutes les surfaces nouvellement formées. L'épiderme, qui entoure tout le polype

[1] Tab. 14, fig. 4.
[2] Tab. 14, fig. 2.

reproducteur, devient plus épais à son extrémité où il est garni de quelques corpuscules urticants. On trouve généralement derrière l'accumulation de masse sarcodique décrite un collier de pigment rouge *(f)* qui revêt l'épiderme à la face interne en entourant la cavité du polype comme un anneau.

Je viens de dire que ces individus prolifères, appelés par M. Edwards les appendices à vésicule ou les sacs pyriformes, et par M. Kœlliker les tentacules, sont toujours disposées par paires entre les polypes nourriciers. Je ne doute pas un instant que les bourgeons disposés à la base de ces individus, sont différents et qu'il y a toujours un individu mâle et femelle réunis sur la même tige, comme c'est aussi le cas pour les grappes prolifères des Physophores. Ce qui me fait croire à cette disposition, c'est que j'ai remarqué que sur l'un des individus prolifères les bourgeons étaient toujours plus allongés que sur l'autre, où ils montraient une forme complétement arrondie. Mais comme sur tous les exemplaires que j'ai pu me procurer pendant mon dernier séjour à Nice les bourgeons étaient excessivement peu développés, je n'ai pas pu saisir d'autres différences plus essentielles. En effet tous ces bourgeons [1] se montraient seulement composés comme d'ordinaire d'une substance externe épaisse dans laquelle étaient creusés quatre canaux, montant depuis la base et se réunissant à l'extrémité libre du bourgeon oviforme. La substance de ces derniers était du reste d'une limpidité parfaite et je ne pouvais distinguer ni ovule ni sac testiculaire dans ces bourgeons en voie de formation.

M. Milne-Edwards a décrit sous le nom d'*Apolémie prolifère* une portion d'une tige plus développée de l'espèce qui nous occupe et de laquelle s'étaient détachées les plaques protectrices et les fils pêcheurs, ce qui a conduit M. Milne-Edwards à la regarder comme une espèce distincte. Mais ces différences, jointes à une longueur plus considérable des polypes nourriciers, sont ou accidentelles ou le résultat du développement progressif, et ne sauraient justifier l'établissement d'une nouvelle espèce. Toutefois ce morceau de tige était remarquable par le grand développement des bourgeons sexuels, que M. Milne-Edwards décrit et figure parfaitement. Je crois reconnaître dans les bourgeons ronds, que cet auteur signale, les bourgeons femelles, quoique M. Milne-Edwards n'y ait point vu les

[1] Tab. 14, fig. 6.

œufs primitifs, tandis que les bourgeons ovales sont évidemment les organes mâles portant à l'intérieur un sac rempli de Spermatozoïdes. M. Edwards avait déjà parfaitement reconnu les testicules dans ces derniers, mais la forme des bourgeons femelles s'écartant trop de tout type connu à cette époque-là, il n'avait pu reconnaître leur véritable nature et les avait pris pour des bourgeons de vésicules natatoires. Ses dessins montrent du reste parfaitement que les bourgeons mâles de l'Apolémie acquièrent en grandissant des ombrelles natatoires et se détachent à la suite entièrement de la colonie.

Toute la surface du tronc commun est recouverte à son bord supérieur par des plaques protectrices qui sont très-minces, un peu courbées et pointues, et que M. Edwards a très-bien comparé à des bractées ou des folioles. Ces plaques protectrices correspondent non-seulement aux polypes nourriciers, mais aussi aux polypes reproducteurs, et ils sont tellement nombreux qu'ils recouvrent entièrement, comme des tuiles imbriquées, l'assemblage des appendices attachés au tronc commun, lors de la contraction de ce dernier. Mais en même temps leur transparence est tellement considérable qu'on ne les distingue à l'œil nu que par des légers reflets irisés, produits par la réfraction de la lumière.

Nous voyons donc en résumé que l'Apolémie est construite absolument sur le même plan que les Agalmes et les Physophores, que la structure des polypes nourriciers, des plaques protectrices, des cloches natatoires, du tronc commun et de la vésicule aérienne est absolument la même, comme chez les Agalmes, dont les Apolémies se distinguent seulement par l'enroulement du tronc commun en spirale qui fait paraître leur partie motrice multisériale et donne en outre à la partie portant les polypes un caractère spécial. La disposition des individus reproducteurs diffère aussi, en ce qu'on trouve, chez les Agalmes, des testicules médusiformes dispersés, et des bourgeons d'œufs réunis en grappes, garnis tous les deux d'individus astomes, tandis que chez les Apolémies les grappes mâles et femelles sont réunies par paires sur une même tige comme chez les Physophores, dont elles se distinguent à leur tour par le développement d'individus reproducteurs astomes et par le développement des bourgeons mâles en productions médusiformes.

V.

SUR L'HIPPOPODE JAUNE.

(HIPPOPODIUS LUTEUS. Q. et G.)

TAB. 14, FIG. 7-12. TAB. 15, FIG. 1 ET 2.

Hippopodius luteus,	Quoy et Gaimard, Annales des Sciences nat. 1re série, tome X.
» »	Eschscholtz, System der Akalephen, p. 106.
» »	Lamarck, animaux sans vertèbres, 2e éd. par Dujardin, tom. III, p. 76.
» »	Lesson, nouv. suites à Buffon. Acalèphes, p. 470.
Stephanomia hippopoda,	Quoy et Gaimard. Voy. de l'Astrolabe, p. 67, pl. II, fig. 13 à 21.
Protomedea lutea,	de Blainville, Manuel d'Actinologie, p. 121, pl. II, fig. 4.
Hippopus,	Delle Chiaje, memorie sulla Storia nat. di regno de Napoli, tom. IV, pl. 50.
Elephantopes neapolitanus,	Lesson, Acalèphes, p. 473.

Ce genre, créé par MM. Quoy et Gaimard, est peut-être un des mieux circonscrits parmi les Siphonophores. Le cône tronqué de cloches natatoires hyalines, semblable dans sa forme à un chaton de houblon ; les cloches natatoires fortement emboîtées et pourvues d'un couvercle mobile à leur ouverture ; le tronc commun, très-grêle et très-contractile, pouvant se retirer entièrement avec tous ses appen-

dices dans l'espace laissé entre les cloches natatoires ; tous ces caractères saillants le distinguent au premier coup d'œil de ses congenères. On n'en connaît, jusqu'à présent, qu'une seule espèce, qui se trouve répandue dans toute la Méditerranée avec assez d'abondance.

L'Hippopode jaune est effectivement assez commun à Nice, et on fera peut-être rarement une excursion par la mer calme dans la baie de Villefranche sans rencontrer quelques-uns de ces organismes, flottant à la surface de l'eau, et qui se font distinguer de loin par l'apparence blanchâtre et lactée de leurs cloches natatoires. Mais s'il est commun de rencontrer l'Hippopode, il est au contraire assez rare de le voir se développer entièrement, tel que je l'ai représenté dans la fig. 1, tab. 15. Ordinairement on ne voit que le cône, formé par les cloches natatoires emboîtées, de l'extrémité postérieure duquel pend une petite touffe de fils pêcheurs contractés, qui se retirent aussitôt par le moindre mouvement dans l'espace central laissé entre les cloches natatoires.

Les *cloches natatoires*[1] elles-mêmes sont construites sur un tout autre plan que chez les genres précédents. Ce sont des pièces extrêmement dures, solides, d'une apparence opaline et taillées en biseau par deux surfaces courbes, tandis que le pourtour est arrondi, de manière que le tout ressemble effectivement à un sabot de cheval. Ces pièces sont réunies en deux séries, de manière à former un cône d'un pouce de longueur à peu près, qui ressemble beaucoup à un chaton de houblon. La surface convexe est tournée en avant, la surface concave en arrière, et cette dernière montre une grande ouverture circulaire conduisant dans une fosse peu profonde, qui occupe le centre de la cloche natatoire. L'ouverture circulaire de cette cavité, peu profonde, se ferme par une valvule ou par un véritable couvercle, dont le bord circulaire s'applique parfaitement à l'orifice de la cavité, et qui joue comme le couvercle d'une boîte sur le bord interne de la cavité où il est fixé. C'est donc ici un mécanisme tout différent de celui que nous avons vu dans les cloches natatoires des genres précédents, l'iris musculaire étant remplacé ici par un battant jouant comme sur une charnière qui occupe une des faces de la cavité natatoire. Les pièces natatoires elles-mêmes sont très-solidement attachées

[1] Tab. 15, fig. 1 et 2.

ensemble par une espèce d'engrenage composé par quatre éminences, disposées à la face inférieure autour de l'orifice de la cavité natatoire et par deux pointes émoussées postérieures, qui s'emboîtent avec la cloche du côté opposé. On ne peut séparer les cloches natatoires qu'avec une certaine force, et très-souvent on détruit par cela les organes qui se sont retirés dans la cavité, existant au milieu du chaton entre les pointes émoussées dont je viens de parler. La substance des cloches natatoires n'est pas entièrement transparente, mais d'un aspect opalin; et cette semi-transparence réside surtout dans la couche extérieure, tandis que la masse même de la cloche paraît transparente comme de l'eau. Les cloches natatoires devenant plus petites vers le sommet, où elles sont moins développées, il en résulte cette forme de cône, à la pointe duquel les pièces les moins développées paraissent être enchâssées comme des coins.

Le centre du chaton entier est occupé par le commencement du *tronc commun,* dont l'extrémité antérieure ressemble à un bâton noueux par les nombreuses attaches des cloches natatoires en forme de verrues, ainsi que par les bourgeons des autres appendices qui s'y développent. J'ai vu quelquefois dans l'extrémité antérieure de ce tronc et cachée entre les premières pièces natatoires cuneïformes, qui la surmontaient, une bulle d'air, dont la présence n'était rien moins que constante, car, dans d'autres exemplaires, je la cherchais en vain. L'organisation de cette extrémité antérieure du tronc n'est pas non plus développée en vue d'une bulle d'air constante. Nous avons vu que, dans les genres aérifères précédents, la bulle était toujours enveloppée dans une boîte cartilagineuse arrondie. On ne trouve rien de semblable chez l'Hippopode. La présence d'une bulle d'air est purement accidentelle, et cette bulle provient probablement d'une proie quelconque avalée qui contenait de l'air, lequel a passé de la cavité digestive du polype à celle du tronc commun, à l'extrémité supérieure duquel il s'est arrêté. Mais la conclusion à tirer de ce fait est celle-ci : qu'on ne pourra jamais se servir d'un caractère aussi inconstant que celui de la présence d'une bulle d'air comme d'un caractère principal, lorsqu'il s'agit de la classification des Siphonophores.

Le tronc commun se montre sur des exemplaires entièrement développés comme un fil assez fin et très-allongé, sur lequel sont fixés de temps en temps les *polypes nourriciers.* On ne remarque ni plaques protectrices, ni individus prolifères. Les

groupes posés de distance en distance sur le tronc commun, entièrement nu du reste, sont réduits à leur plus simple expression, car ils ne sont composés que d'un simple polype nourricier, muni d'un fil pêcheur unique [1]. Le tronc commun (*a*) se fait remarquer par son canal central assez considérable et par l'aspect rugueux de sa surface qui augmente encore par la contraction. Les polypes sont placés de distance en distance. Ils sont très-longs par rapport à leur largeur, vermiformes, très-agiles et composés des trois parties que l'on rencontre habituellement, savoir : d'un pédoncule épais (*b*), à parois solides très-peu contractiles, d'une partie moyenne digestive (*c*) très-dilatable et d'une partie antérieure (*d*) portant la bouche (*e*). La partie moyenne est surtout remarquable par la disposition des cellules biliaires qui forment des espèces de plaques saillantes, creusées par une ou deux cavités circulaires, dans lesquelles s'élabore probablement le suc digestif. Ces cellules énormes forment la couche interne de la cavité digestive seulement, et disparaissent à la partie antérieure, qui, à son tour, montre les cils vibratils les plus développés que j'eusse rencontré jusqu'à présent chez les Siphonophores. Ce sont des espèces de soies ou de poils plus ou moins raides, qui sont fixés à la surface interne du polype par une base arrondie qui les fait ressembler à un clou. Ces poils vibratils sont d'une telle longueur, qu'on peut les apercevoir déjà par un grossissement de dix diamètres. En s'agitant en cercle, ils produisent un mouvement continuel et un courant allant du dehors en dedans.

Le *fil pêcheur* (fig. 7 f.) est composé comme d'ordinaire d'une série de tronçons alignés à la suite les uns des autres, et muni chacun d'un fil secondaire *(g)* auquel est attachée la capsule urticante (*h*). Celle-ci [2] est très-petite, d'une couleur jaunâtre et montre à l'intérieur un cordon jaune (*b*), composé de sabres urticants disposés de manière à présenter leurs extrémités seulement en dehors. Ce cordon forme un demi-cercle dont la concavité est garnie par trois ou quatre fèves urticantes (*c*) d'une grandeur considérable. Le tout se continue en un fil terminal très-court *(d)* enroulé en spirale incolore et garni de lentilles urticantes sur toute sa surface.

Je n'ai pas été très-heureux dans la recherche des *appendices reproducteurs*

[1] Tab. 14, fig. 7.
[2] Tab. 14, fig. 8 et 9.

Les exemplaires examinés montraient des bourgeons peu développés [1], mais qui par leur forme très-allongée et par le sac intérieur se dénotaient en partie comme des bourgeons testiculaires. Ces bourgeons se trouvent à la base des polypes sous forme de capsules isolées. M. Kœlliker [2] nous apprend qu'à un état plus avancé de développement, ces bourgeons se présentent sous forme de capsules ou de calices cupuliformes qui entourent seulement la base des sacs médians, remplis d'œufs ou de Spermatozoïdes. Les bourgeons reproducteurs deviennent donc des appendices médusiformes à ombrelle très-petite, et à sac générateur interne très-considérable, et il est probable qu'ici aussi comme chez l'espèce précédente les bourgeons médusiformes se détachent à la fin, quand ils sont arrivés à la maturité pour opérer la fécondation.

Par la disposition bisériale des organes natatoires l'Hippopode se rapproche des Physophores et des Agalmes, dont il s'éloigne par l'inconstance de la bulle d'air, par la structure particulière des cloches natatoires, et par le manque absolu de polypes prolifères et de plaques protectrices. Il se rapproche au contraire de la famille des Diphyides par cette propriété de pouvoir retirer le tronc entier avec ses appendices entre les organes locomoteurs, par la nudité de ce tronc commun et par la structure des organes reproducteurs.

Je dois mentionner encore la présence d'un Distome particulier [3] que j'ai rencontré plusieurs fois dans l'intérieur même des Hippopodes et surtout dans les pédoncules des polypes nourriciers. Je donne quelques figures de ces Distomes de l'Hippopode par un grossissement de 16 diamètres. Ils étaient très-peu transparents, surtout dans la partie postérieure où un amas de corpuscules calcaires brillants s'opposait à toute pénétration ultérieure. Les deux ventouses sont presque d'égale grandeur ; l'antérieure, tout à fait terminale, porte l'ouverture de la

[1] Tab. 15, fig. 3.
[2] Zeitschr. für wissenschaftl. Zool., von C.-Th. v. Siebold u. Kölliker. Tom. IV, 1853, p. 311.
[3] Tab. 14, fig. 10, 11 et 12.

bouche, qui se montre ordinairement sous la forme d'une fente un peu allongée. La ventouse postérieure est ronde, très-saillante, son ouverture petite, circulaire, et son emplacement variable suivant les contractions de l'animal. Ces distomes paraissaient tout à fait dans leur habitation normale et rampaient avec vivacité dans la cavité des pédoncules et du tronc commun.

VI.

SUR LE PRAYA DIPHYES BL.

TAB. 16 ET 17.

Praya diphyes,	Blainville. Manuel d'Actinologie, p. 137, tab. 6, fig. 5.
» »	Lesson. Acalèphes. Nouv. suit. à Buffon, p. 144.
» »	Kœlliker, Zeitschr. für wissenschaftl. Zool. Tom. IV, p 306.
Diphyes Prayæ,	Quoy et Gaim. Voy. Astrol. pl. 5, fig. 37 et 38.
» »	C. Vogt. Zoologische Briefe. Vol. I. p. 140.
Rhizophysa filiformis,	C. Vogt. Zeitschrift für wissensch. Zool. Tom. III, p. 522, 1851. Annal. Scienc. nat. 1852.

Ayant pêché, pendant l'hiver de 1846 à 1847, quelques individus de ces Zoophytes dont je ne pouvais trouver aucune description dans les auteurs à ma portée, je soumis, de retour à Paris, mes dessins à mon ami Krohn, qui, comme on sait, s'est longtemps occupé des animaux inférieurs de la Méditerranée. M. Krohn reconnut immédiatement l'organisme pour une espèce qu'il avait rencontrée quelquefois dans les golfes de Naples et de Messine, et tout en m'indiquant le Diphyes Prayæ de Quoy et Gaimard, recueilli au Cap vert, comme analogue de l'espèce trouvée par moi, il me dit que celle-ci était traitée dans l'ouvrage de delle Chiaje sous le nom de Rhizophysa filiformis. N'ayant pu me procurer cet ouvrage, je n'ai pu vérifier cette assertion. Je reconnais maintenant la même espèce dans un Zoophyte sur lequel M. Kœlliker a donné quelques indications dans son rapport sur ses observations à Messine, et je m'empresse d'adopter le nom donné ancienne-

ment par Blainville à une cloche natatoire détachée, trouvée par MM. Quoy et Gaimard.

L'espèce dont nous nous occupons ici n'est pas rare dans les environs de Nice, mais il est assez difficile de se la procurer entière, à cause de sa grande transparence et de l'extrême facilité avec laquelle les grandes cloches natatoires surtout se détachent. L'exemplaire le plus grand que j'eusse rencontré fut pris le 4 décembre 1851 ; — il avait plus d'un mètre de long en nageant étendu à la surface, tandis que dans l'état de contraction sa longueur était à peine celle d'un doigt. J'ai compté sur son tronc commun plus de cent polypes parfaitement développés, tandis qu'ordinairement on ne trouve que trente à quarante individus complets sur le tronc commun.

Le genre Praya appartient à ce groupe de Siphonophores chez lesquels la colonie entière n'a que deux grandes cloches locomotrices entre lesquelles le tronc commun peut se retirer. La bulle d'air, qui, dans les genres précédents, existe ordinairement, ne se trouve plus dans ce groupe où le tronc commun est attaché par deux filaments aux deux cloches natatoires entre lesquelles il est suspendu. Le genre Praya lui-même se caractérise facilement par ses grandes cloches natatoires molles, munies d'une petite cavité intérieure, et par ses polypes parfaitement isolés, garantis par une plaque protectrice en forme de casque et munis chacun d'une cloche natatoire spéciale. L'individualisation est arrivée en effet au plus haut point dans ce genre, où chaque polype forme un groupe à part parfaitement circonscrit par le casque protecteur, dans la cavité duquel le polype avec son fil pêcheur, sa cloche natatoire et son organe reproducteur est caché. La colonie entière n'est qu'une succession de groupes circonscrits de cette manière et réunis ensemble par un tronc commun mince, et les seuls organes, qui servent à l'ensemble, sont les deux grandes cloches attachées au bout du tronc.

Ces *cloches natatoires* [1] sont extrêmement transparentes, incolores et inégales. Elles diffèrent de celles des autres genres par la grande mollesse de leur substance gélatineuse, qui est telle que ces cloches, placées dans un verre de montre, s'aplatissent entièrement par leur propre poids. Leur forme est celle d'un sac arrondi

[1] Tab. 16.

en avant, et tronqué en arrière. Sur cette face postérieure tronquée se trouve l'ouverture ronde de la cavité natatoire. Les faces internes des deux cloches qui se regardent sont creusées un peu en forme de gouttière, de manière que par la juxta-position des deux cloches un canal est formé, dans lequel peut se retirer le tronc commun. L'une des cloches est toujours plus grande que l'autre, ce qui fait croire que dans le jeune âge il n'en existe qu'une seule, et que la seconde s'ajoute par bourgeonnement. La cavité natatoire est très-petite par rapport au volume de la cloche et de forme conique ; son bord, muni d'une iris musculaire, est ordinairement ridé par la contraction ou finement ondulé. Un canal très-fin et à peine visible se rend depuis le point d'attache du tronc commun vers l'extrémité antérieure pointue (le fond) de la cavité natatoire. On remarque en outre dans le tiers antérieur de la cloche une petite cavité en forme de disque ou de raquette, remplie par un liquide jaunec-lair ayant l'apparence d'huile et qui, par un petit canal, communique avec l'extrémité du tronc commun. Cette petite cavité est tournée de manière à se montrer tout à fait ronde lorsqu'on regarde ses cloches natatoires d'en haut [1], tandis que si on les voit de profil, elle se montre sous une forme plus ou moins elliptique. Cette cavité [2] est tapissée sur toute sa surface interne par des cellules claires et transparentes, faisant saillie vers cette surface. Évidemment ces cavités ne sont autre chose que les extrémités des canaux qui se rendent depuis le tronc commun dans les cloches natatoires, et font participer ces dernières à la distribution du liquide nourricier circulant dans la colonie tout entière.

Le *tronc commun* [3] est fixé sur le tiers antérieur des cloches natatoires dans le fond de la rigole qui doit l'héberger dans son état de contraction. Une quantité de bourgeons d'une forme indéterminée se presse sur cette extrémité cachée entre les cloches natatoires ; plus l'on avance vers le bas, plus aussi ces bourgeons deviennent indépendants, mieux accusés dans leur forme et reconnaissables dans les différentes parties dont ils se composent. Le tronc commun lui-même est rond, cylindrique, très-mince et excessivement transparent dans ses parois. On y distingue pourtant facilement la cavité qui le parcourt et les fibres musculaires disposés

[1] Tab. 16, fig. 3.
[2] Tab. 17, fig. 4.
[3] Tab. 16, fig. 2.

de la manière ordinaire. Sa surface, entre les groupes des polypes, est entièrement lisse; on ne remarque aucune trace de bourgeons ni d'autres appendices secondaires sur les distances entre les différents groupes de polypes.

Ces groupes [1], qu'ils soient grands ou petits, se composent toujours des mêmes éléments, et il suffit d'en décrire un seul pour avoir une idée complète de l'ensemble. Chaque groupe est composé d'un polype nourricier (*a*) ayant son fil pêcheur (*b*), d'une cloche natatoire spéciale (*c*), d'un bourgeon reproducteur mâle ou femelle (*d*), et d'un casque protecteur (*e*) enveloppant le tout. Nous allons successivement analyser ces différents éléments, qui sont assez faciles à isoler.

Les *polypes nourriciers* vermiformes [2] sont assez grands et allongés par rapport à l'ensemble de la Colonie. Ils sont fixés sur le tronc commun par une tige (*b*) assez solide, cylindrique, peu contractile, qui est percée au milieu par un canal assez étroit, lequel établit la communication entre la cavité digestive et la cavité du tronc. Ce pédoncule dont la substance ferme est entièrement transparente montre une surface rugueuse et comme mamelonnée; et quelquefois on pourrait croire que cette substance ferme ne forme qu'une gaine ou une espèce de capsule allongée dans laquelle le véritable polype est enchassé. Celui-ci se compose comme partout de deux parties, de la partie digestive (*c*) ordinairement boursoufflée et de la partie antérieure (*d*) très-contractile, très-transparente et qui très-souvent forme par ses contractions une espèce de corolle plus ou moins régulière. On remarque dans la partie digestive douze bourrelets longitudinaux, disposés irrégulièrement, et sur lesquels on voit placé de distance à distance des espaces cellulaires [3] au milieu desquelles on croit remarquer des noyaux entourés de granules. L'image de ces espaces rappelle parfaitement celle de grandes cellules munies d'un ou de plusieurs noyaux, entourés chacun d'une auréole de granulations ; mais la transparence de la substance, qui forme le polype, est si grande qu'on peut facilement se tromper à cet égard comme l'a démontré une expérience concluante. Ayant mêlé de l'indigo à l'eau d'un bocal dans lequel se trouvait un Praya plein de vie, je vis après quelques temps les cavités digestives striées en bleu, la couleur s'é-

[1] Tab. 17, fig. 1.
[2] Tab. 17, fig. 2.
[3] Tab. 16, fig. 6.

tant arrêtée dans les bourrelets de cette cavité, et je pus me convaincre alors par le microscope que les granules de couleur se trouvaient seulement dans les espaces celluliformes, qui ne sont autre chose que des cavités peu profondes ou des sacs glandulaires largement ouverts sur la surface digestive. La partie antérieure et contractile (*d*) du polype ne diffère en rien de ce que nous avons déjà vu dans les genres précédents.

Le point de jonction entre le pédoncule du polype et le tronc commun est entouré comme d'ordinaire par une touffe de bourgeons (*f*) plus ou moins développés du milieu de laquelle se détache un fil pêcheur (*h*), auquel sont attachés une quantité très-considérable de fils secondaires (*i*), muni chacun d'une capsule urticante (*k*). Le *fil pêcheur* lui-même est composé de tronçons successifs qui ne montrent aucune structure particulière. Les fils secondaires sont très-fins, longs et transparents. Les capsules urticantes [1] sont pyriformes, comprimées latéralement et contiennent un cordon brun, composé de sabres urticants (*c*), lequel fait à peu près les deux tiers de la circonférence de la capsule. Dans la concavité de l'espace, embrassé par ce cordon, se trouvent des fèves urticantes (*d*) qui méritent à peine ce nom, car elles sont extrêmement allongées, comprimées et droites, et disposées comme un faisceau suivant l'axe longitudinal de la capsule. Tous ces organes urticants ont une couleur jaune-brunâtre et sont enfermés dans une membrane qui est la continuation indirecte du fil secondaire d'attache. Je dis indirecte, car entre le fil secondaire et la capsule urticante est placé un élargissement en forme de sac ou de cornet (*b*) dans lequel se voit une bande musculaire plissée de telle façon, qu'elle présente ordinairement l'aspect d'un fil enroulé en spirale. Cette membrane musculaire plissée se continue sur la face interne et concave de la capsule urticante et s'attache vers l'extrémité antérieure de celle-ci, là où elle se continue dans le fil terminal (*a*). Je n'ai pu réussir à faire éclater une capsule urticante du Praya, mais je ne doute pas que cette membrane musculaire plissée en spirale ne serve à lancer et à retirer le cordon urticant contenu dans l'intérieur de la capsule d'une façon analogue à celle que j'ai signalé chez la Physophore. La capsule urticante se termine enfin dans un fil

[1] Tab. 17, fig. 3.

terminal (*e*) plus gros que le fil d'attache, assez long et contracté ordinairement de manière à simuler l'aspect d'un gros intestin. Ce fil terminal est hérissé sur toute sa surface de lentilles urticantes [1] ayant la forme d'une petite bouteille et une transparence parfaite. Dans l'intérieur de ces petites bouteilles est cachée une soie urticante contournée en spirale, dont la pointe dépasse ordinairement un peu le gouleau de la bouteille, de manière que le fil terminal entier semble hérissé de petites soies raides. Je n'ai pas encore rencontré d'organismes chez lesquels on puisse voir avec tant de précision la structure de ces capsules urticantes comme chez le Praya. Le fil terminal est couronné enfin à son extrémité par une touffe de cellules (*f*) parfaitement transparentes, très-grandes et entièrement dépourvues de toutes capsules urticantes. Les bourgeons de fils secondaires qui se montrent en si grande quantité autour de la base du polype de manière à rendre l'étude de ce point assez difficile, ces bourgeons, dis-je, sont d'abord arrondis, s'allongent ensuite successivement de manière à devenir vermiformes et montrent à la fin (fig. 2, *q*) leur extrémité contournée en spirale et se hérissant de capsules urticantes incolores. Au-dessous de cette partie en spirale, qui sera plus tard le fil terminal, se montrent les sabres et les fèves urticants, allongés, disposés sur deux rangs en forme de chevrons, et se coloriant petit à petit en jaune, tandis qu'ils étaient incolores dans leur début.

A côté de chaque polype et sur la face opposée au fil pêcheur se trouve fixée une *cloche natatoire spéciale* [2], dont l'existence a été constatée aussi par M. Kœlliker, tandis que M. Leuckardt voulait lui donner une autre signification que celle que je lui avais attribuée primitivement. Cette cloche est creusée dans une pièce pyramidale de substance solide mais parfaitement transparente comme du cristal, de manière que ses contours mêmes échappent facilement à l'observation. La cavité creusée dans cette pièce est fort considérable, conique, ayant une large ouverture circulaire (*c*) en dehors et le sommet du cône formé par l'attache par laquelle la pièce se fixe au tronc commun. Cette cavité conique n'occupe pourtant pas toute la masse de la pièce solide, elle est creusée plutôt à la face opposée au polype, de manière qu'entre celui-ci et la cavité se trouve une espace

[1] Tab. 17, fig. 5.
[2] Tab. 17, fig. 1, *c*.

considérable de substance solide (e^2). Il résulte de cette disposition que la cloche natatoire occupe toujours à peu près le niveau du tronc commun, tandis que le polype pend en bas. L'orifice de la cavité conique de la cloche natatoire est entouré d'une iris musculaire très-apparente laquelle à son tour est fixée sur un canal circulaire auquel se réunissent quatre canaux droits montant depuis le sommet de la cavité conique qui est tournée vers le tronc commun. Il y a deux points d'attache différents situés dans le même axe de la cavité conique, et les quatre canaux se bifurquent dans la partie postérieure de la cavité pour se réunir sur chacun de ces points. Le point de réunion le plus avancé (e^3) conduit dans un canal qui se rend au sommet de la pièce pyramidale pour s'attacher au fond du casque protecteur ; l'autre point de réunion un peu plus reculé (e^4) se continue dans un canal qui se rend immédiatement vers l'angle de jonction entre le polype et le tronc commun pour s'attacher à ce dernier. Chaque cloche natatoire spéciale est donc doublement attachée, une fois au casque protecteur, une autre fois directement au tronc commun. Dans la contraction de l'ensemble la pièce pyramidale hébergeant la cloche spéciale, ferme comme un bouchon l'ouverture du casque protecteur à laquelle elle s'adapte parfaitement.

Le *casque protecteur* [1] est formé par la même substance molle et gélatineuse que nous avons déjà signalé en parlant des cloches natatoires communes. Cette pièce a réellement la forme d'un casque arrondi ayant une fente antérieure et deux lèvres fendues transversalement entre lesquelles peuvent s'héberger la cloche natatoire spéciale et le polype avec son fil pêcheur. Le casque est attaché seulement par un point vis à vis du polype au tronc commun, et malgré sa forme insolite il obéit donc aussi sous ce point de vue à la loi générale que nous avons signalé pour les pièces protectrices, savoir : qu'elles sont toujours attachées à la face du tronc commun opposée aux polypes nourriciers. Du point d'attache au tronc commun partent cinq canaux finissant en cul de sac, et qui se rendent dans les différentes parties du casque protecteur. Le plus fort et le plus courbé de ces canaux (e^1) se rend dans la partie entourant le polype, un autre (e^2) dans la partie supérieure, deux autres (e^3) directement en arrière. Le cinquième (e^4),

[1] Tab. 17, fig. 1, *e*

commence par un large espace pyriforme, dont la base en cul de sac est tournée vers la circonférence, tandis que la tige communique directement avec le tronc commun. Les granules nageant dans le liquide nourricier circulent manifestement dans cet espace ainsi que dans les canaux que nous avons signalés. Il est facile de confondre cet espace pyriforme creusé au milieu du casque protecteur avec l'organe reproducteur, qui toujours est beaucoup plus petit, mais qui est souvent difficile à trouver au milieu des bourgeons et des touffes de bourgeons d'organes urticants, qui entourent la base du polype.

Les *organes reproducteurs* [1] que j'ai pu trouver sur les différents individus soumis à mon investigation constituent de simples bourgeons plus ou moins globulaires ou pyriformes, dans lesquels on constate facilement quatre canaux courbés, montant depuis le point d'attache vers le sommet du bourgeon. Le bourgeon lui même est extrêmement transparent, très-petit au commencement surtout, et attaché vis à vis de la base du polype au tronc commun de manière à être caché entre les différents points d'attache de la cloche natatoire particulière, du casque protecteur et de la touffe de bourgeons de capsules urticantes. J'ai constaté deux types différents dans ces bourgeons, les uns étant mâles et les autres femelles ; mais vis à vis de chaque polype on ne trouve jamais plus d'un seul bourgeon qui montre tantôt des œufs, tantôt une cavité dans laquelle on aperçoit des Spermatozoïdes d'une forme particulière. J'ai donné dans la fig. 7 un dessin du bourgeon mâle le plus développé que j'ai rencontré. La couche extérieure (*a*) qui donne la forme à ce bourgeon est assez épaisse et se montre composée à sa surface de cellules arrondies, très-transparentes et réunies en pavé. Dans l'intérieur est déposé une autre substance (*b*) d'un aspect vitré laissant au milieu une cavité irrégulière (*c*) montrant une communication directe avec la cavité du tronc. C'est dans l'intérieur de cette cavité que j'ai rencontré constamment des organismes en mouvement, (*d*) qui ressemblent plutôt à de jeunes Nématoïdes qu'à des Spermatozoïdes, et dont la nature peut être douteuse. Ce sont des petits vers très-transparents assez épais, de forme linéaire, ayant l'une des extrémités du corps plus épaisse que l'autre, et qui se meuvent en serpentant, absolu-

[1] Tab. 17, fig. 2, *m*, fig. 7-12.

ment comme des petits vers, qui nagent dans un liquide. J'ai vu ces corpuscules vivants se mouvoir non-seulement dans tous les sens au milieu de la cavité du bourgeon, je les ai vu aussi s'échapper par l'ouverture de la base dans la cavité du tronc commun, circuler dans cette dernière et dans toutes ses ramifications et pénétrer même dans les tiges des polypes et les canaux des bourgeons femelles. Ces mêmes organismes se trouvent aussi chez les Diphyes, où M. Will les a déjà rencontrés. Leur forme diffère complétement de la forme des Spermatozoïdes des autres Siphonophores ; il est donc permis de se demander si ce sont en effet des Zoospermes ou bien des vers intestinaux très-jeunes. La forme militerait en faveur de la dernière opinion, ainsi que la liberté avec laquelle ces petits organismes passent dans toutes les dépendances du tronc commun. Mais d'un autre côté on peut citer leur rencontre constante et l'absence complète de toute autre production spermatique comme une raison concluante. J'ai fait encore une autre observation, militant en faveur de l'opinion qui regarde ces organismes comme Spermatozoïdes. Je crois avoir vu en effet la formation d'un de ces corpuscules aux dépens de la substance interne, qui tapisse la cavité du bourgeon. On ne voyait d'abord que l'extrémité antérieure du corpuscule qui de temps en temps faisait des mouvements ondulatoires très-peu marqués. Cette extrémité avançait librement dans la cavité du bourgeon. La partie postérieure se confondait absolument avec la substance interne, dont la transparence hyaline aurait pourtant certainement permis d'apercevoir les contours du corps de l'animalcule qui se serait enfoncé dans cette substance. Les mouvements de la partie libre devenaient plus accusés, plus violents même, pendant que j'étais occupé à suivre cette observation sous le microscope. Petit à petit — on aurait dit sous l'influence de ces mouvements — le corps semblait se détacher toujours davantage de la substance interne, et se montrait bientôt attaché à cette dernière seulement avec son extrémité postérieure. Cette attache cédait à la fin aussi et le petit vermicule en tout semblable aux autres, nageait alors en serpentant dans la cavité du bourgeon. Le tout avait duré à peu près une heure et je crois avoir employé tous les moyens possibles pour me garantir d'une erreur d'observation, qui pourtant n'est peut-être pas impossible, vu que je n'ai pas pu répéter et confirmer cette première observation.

Les bourgeons femelles se montrent sous différents aspects suivant leur développement. J'en ai vu de fort petits encore [1] au milieu desquels se trouvait une substance interne embrassée par quatre canaux réunis au sommet du bourgeon. A la surface de la masse interne (fig. 10) se dessinaient des figures très-remarquables en étoiles, composées d'un cercle rond au milieu, autour duquel étaient disposés sept à huit feuilles ovalaires, de manière que le tout ressemblait à une petite fleur étoilée; toute la substance interne du bourgeon paraissait composée de ces cellules en étoiles, au milieu desquelles je cherchais vainement des indices d'un œuf. Je vis d'autres bourgeons (fig. 11) dans lesquels, au contraire, cet aspect étoilé avait disparu, et où l'intérieur du bourgeon était occupé par deux œufs parfaitement transparents, montrant au milieu une vésicule germinative et une tache germinative circulaire, entourées concentriquement et à distance par une auréole de corpuscules vitellaires peu accusée. On voyait très-bien dans ces bourgeons les canaux montant des deux côtés le long des parois externes du bourgeon, et se rendant depuis son point d'attache au sommet. Dans d'autres bourgeons enfin (fig. 12), le nombre d'œufs était plus considérable; et dans le bourgeon le plus développé que j'aie rencontré et qui avait une figure pyriforme, les œufs étaient ramassés dans la partie antérieure du bourgeon, tandis que la partie près de l'attache était occupée par une cavité en forme de tampon. La substance interne dans ce bourgeon était entièrement détachée de la substance externe, laquelle, à son tour, était devenue plus mince sur toute la circonférence du bourgeon. Je ne doute pas que plus tard ce bourgeon en se développant aurait pris une forme médusaire, et que l'enveloppe externe se serait ouverte sous peu sur le sommet de la poire en se constituant comme ombrelle de ce bourgeon médusiforme. Mais n'ayant pu observer ce développement, je ne puis émettre cette idée que sous forme d'hypothèse, et aucun autre observateur n'ayant parlé jusqu'à présent des organes reproducteurs du Praya, je ne puis compléter mes observations par celles des autres. M. Kœlliker, qui a donné de si précieuses notices sur les autres Siphonophores, ne parle pas de ces organes, quoiqu'il ait trouvé le Praya aux environs de Messine.

Nous verrons par l'examen des Galéolaires, des Abyles et des Diphyes, que le

[1] Tab. 17, fig. 8-12.

Praya se rapproche effectivement, comme l'ont reconnu du reste déjà MM. Quoy, Gaimard et Kœlliker, des Diphyïdes dont il ne diffère que par le développement inusité d'une cloche natatoire spéciale pour chaque polype nourricier. C'est, en effet, un spectacle surprenant que les mouvements de ces colonies et surtout des groupes fixés sur le tronc commun. Je ne puis mieux comparer toutes les évolutions des polypes qu'à celles d'une réunion de jongleurs faisant des exercices de gymnastique autour d'une corde, qui, ici, est représentée par le tronc commun. Sauf cette adhérence, la vie, la volonté de chaque groupe sont parfaitement indépendantes, et on ne remarque une dépendance de l'ensemble que lorsque le tronc commun se contracte pour ramener tous ses appendices vers les cloches natatoires qui se mettent alors en mouvement.

Dans le cas que la signification zoospermique attribuée aux petits vermicules circulant dans la cavité des colonies se vérifiait, cette structure pourrait servir comme un caractère distinctif accessoire. Nous avons trouvé, en effet, chez tous les Physophorides (Physophore, Agalme) des spermatozoïdes à tête ronde et à queue (probablement) très-fine ; — tandis que chez le Praya, comme chez les autres Diphyïdes, les zoospermes seraient vermiculaires.

Un caractère sur lequel j'insiste encore particulièrement, c'est l'hermaphroditisme des colonies du Praya. Il y a sur le même tronc commun des groupes mâles et femelles, conformés absolument de même. Nous verrons que ce n'est pas de même chez d'autres Diphyïdes.

VII.

SUR LA GALÉOLAIRE ORANGÉE.

(GALEOLARIA AURANTIACA. C. VOGT.)

TAB. 18 ET 19. TAB. 20, FIG. 1-3. TAB. 21, FIG. 1 ET 2.

Galeolaria, Lesueur dans Blainville. Manuel d'Actinol. p. 138, pl. 6, fig. 5.
Epibulia aurantiaca, C. Vogt. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie, von C.-Th. Siebold et Kœlliker. Tom. III, p. 522, 1851.

Ayant trouvé, pendant mon dernier séjour à Nice, des exemplaires d'un Siphonophore très-délicat et qui m'avait échappé jusqu'alors, je cherchais, dans le système des Acalèphes de Eschscholtz, le seul livre sur la matière qui fût à ma disposition, le nom qui pût convenir à ma nouvelle trouvaille. La diagnose du genre Epibulia (Tentacula ramulis simplicibus obsita. Partes cartilagineæ incognitæ), me paraissait d'autant mieux s'y appliquer, qu'elle ne précisait rien. L'emploi de ce nom générique donné à des pièces incomplètes et mutilées avait donc l'avantage de fixer un genre parfaitement inutile jusqu'alors sur une espèce, dont j'étais en état de donner des détails. Je préférai cette manière d'agir à la fabrication d'un nouveau nom de genre.

Grâce à l'obligeance de mon collègue, M. Pictet, j'ai pu consulter le Voyage de l'Astrolabe. Les fig. 29 à 33 de la 5^{me} planche se rapportent évidemment à des cloches natatoires détachées du même genre, à tel point même, que j'aurais adopté le nom spécifique, si les exemplaires, différents du reste par quelques détails, n'eussent pas été recueillis dans l'Océan indien. MM. Quoy et Gaimard avaient

considéré ces organismes comme faisant le passage aux Béroïdes, et leur avaient appliqué le nom générique « Beroïdes ; » mais M. Blainville ayant formé, sur des indications de Lesueur, le genre Galéolaire, MM. Quoy et Gaimard ont retiré le nom donné par eux, pour adopter celui donné par M. Blainville. J'applique aujourd'hui ce nom générique à une espèce dont les cloches natatoires se rapprochent beaucoup aux pièces dessinées dans le Voyage de l'Astrolabe, et je fais connaître, pour la première fois, l'organisation entière de cette belle espèce, dont la désignation spécifique est justifiée par la couleur des polypes nourriciers et des organes mâles.

Le rapprochement de mon espèce et des organismes trouvés par MM. Quoy et Gaimard se justifie, outre par la forme, encore par une particularité. Ces naturalistes dessinent, sur une des pièces trouvées par eux, une appendice rose, contractile, impaire, qu'ils désignent sous le nom de tentacule, et qui est évidemment l'extrémité antérieure du tronc commun déchiré et attenant encore à la cloche natatoire à laquelle il est suspendu. Les indications de M. Lesueur avaient déjà fait soupçonner à Blainville l'existence d'appendices posées sur un fil contractil ; — mes recherches vont fournir la preuve que ces indications, comme toutes celles fournies par Lesueur, étaient très-exactes.

La fig. 6, tab. 4, de l'Atlas de l'Astrolabe donne, sous le nom de Diphyes Bory, le dessin d'un Zoophyte qui ressemble beaucoup au tronc commun d'une Galéolaire dépourvue des cloches natatoires. La forme surtout des cornets protecteurs est la même. Ce dessin a été copié plusieurs fois sans que l'on ait remarqué qu'il ne peut se rapporter en aucune façon aux cinq autres dessins figurant le véritable Diphyes Bory, dont les auteurs, MM. Quoy et Gaimard, donnent la description sans mentionner le dessin fig. 6.

La Galéolaire orangée a dans son organisation générale la plus grande ressemblance avec le genre Praya. Ici aussi on ne trouve que deux grandes cloches natatoires placées à l'extrémité du tronc commun et servant d'appareil locomoteur à la colonie tout entière. On trouve de même un tronc commun extrêmement contractile sur lequel les polypes, placés de distance en distance, forment des groupes isolés, ayant chacun sa plaque protectrice et son organe reproducteur. Mais ce qui distingue la Galéolaire au premier coup d'œil, c'est le manque absolu de cloches natatoires spéciales appartenant à ces groupes isolés et la distinction des colonies

suivant les sexes. Il y a effectivement des Galéolaires mâles et des Galéolaires femelles, comme nous le verrons en traitant les organes reproducteurs ; car, sous tous les autres rapports, les colonies sont extrêmement semblables. Les cloches natatoires, les polypes avec leurs fils pêcheurs, les plaques protectrices ont exactement la même forme dans les colonies de l'un ou de l'autre sexe, et la différence, quoique essentielle et même très-apparente à l'œil nu, ne se fait remarquer que par les organes reproducteurs.

Les deux *cloches natatoires* [1], placées au sommet du tronc commun, sont formées d'une substance extrêmement transparente, mais très-ferme, et d'une consistance cartilagineuse, se distinguant par ce caractère des cloches natatoires si molles du Praya et se rapprochant de celles des Diphyïdes en général. Ces deux cloches sont toujours de forme très-différente. La plus grande est presque cylindrique, sauf une arête presque tranchante, courant le long de la face qui est tournée vers le tronc commun. C'est à l'extrémité antérieure de cette grande cloche allongée que touchent le tronc commun et une des faces de la petite cloche natatoires. Du côté opposé se trouve l'ouverture de la cavité natatoire, qui, dans sa forme générale, répète celle de la cloche en entier, et qui est bordée de quatre canaux, se réunissant en cercle sur le bord de l'iris musculaire établie sur l'orifice. La substance cartilagineuse de la cloche natatrice forme au-devant de cette ouverture six pointes un peu relevées, qui, par leur application, peuvent fermer presque entièrement l'entrée de l'orifice [2]. On voit encore, outre ces six pointes, deux petites éminences émoussées des deux côtés et deux prolongements en forme de cuiller [3], que je ne puis mieux comparer qu'à ces œillères que l'on met sur les yeux des chevaux. Ces deux prolongements en cuilliers, ainsi que les deux proéminences latérales, sont tout à fait raides, tandis que les six pointes appliquées sur l'ouverture s'ouvrent et se ferment à chaque contraction de l'iris musculaire et de la cavité natatoire.

La petite cloche natatoire est plus courte mais aussi plus épaisse que l'autre [4] et au lieu d'être droite elle est courbée en angle dans son milieu de manière que sa cavité natatoire aussi paraît brisée au milieu. La crête dorsale, qui chez

[1] Tab. 18.
[2] Tab. 18, fig. 4.
[3] Tab. 18, fig. 3.
[4] Tab. 18, fig. 1 et 2.

la grande cloche montre un contour uniforme, est relevée en bosse sur la petite cloche et c'est par cette face bossue que la petite cloche s'adapte à la grande pour former une gouttière dans laquelle est logé le commencement du tronc commun. Il résulte de cette disposition que c'est à côté de l'ouverture de la cavité natatoire que le tronc commun est attaché à la petite cloche, à laquelle il tient beaucoup plus solidement qu'à la grande, et où l'on voit même une fente pénétrant dans la crête dans laquelle s'engage un ligament retenant le tronc commun. L'ouverture de la petite cloche manque entièrement de ces six pointes développées sur la grande cloche, mais on y voit deux prolongements surmontant l'ouverture dont l'un correspond à la crête relevée en bosse, l'autre à la face opposée où il y a une carène longitudinale beaucoup moins saillante.

L'adaption de ces deux cloches est telle que leurs parties antérieures, dans lesquelles se terminent les cavités natatoires en cul-de-sac et par la répulsion desquelles la colonie avance, se trouvent pourtant dans le même plan et que c'est la partie antérieure de la petite cloche qui est portée en avant lorsque la colonie se met en mouvement. J'ai dessiné les deux exemplaires de la tab. XVIII dans la position que les cloches affectent, lorsque la Galéolaire se tient tranquillement à la surface des eaux. L'ouverture de la grande cloche regarde alors en haut, celle de la petite au contraire horizontalement de côté, et le tronc commun pend au devant de l'ouverture de la petite cloche.

Le *tronc commun* [1] est extrêmement mince et contractile. On distingue dans son milieu un canal très-mince encore par rapport à l'épaisseur du tronc et renflé de distance en distance aux endroits qui correspondent à la fixation des groupes de polypes, dont les emplacements sont marqués sur le tronc débarrassé de ses appendices par des bourrelets embrassant la moitié du tronc commun.

C'est sur des prolongements de ces bourrelets que sont posés les polypes nourriciers [2] qui dans cette espèce sont très-minces, très-allongés et nettement divisés dans les trois parties ordinaires. Le pédoncule ou la tige (b^1) est à peine contractile, rugueux à la surface et parcouru par un canal assez mince. La cavité digestive (b^2) est organisée comme celle des polypes des Prayas. On y re-

[1] Tab. 19, fig. 1 et 2, *a*.
[2] Tab. 19, fig. 1 et 2, *d*.

marque des grands espaces circulaires [1], visibles déjà par un petit grossissement, et une teinte orangée générale qui est répandue dans le tissu tout entier. La partie antérieure (b^3) est ordinairement vermiforme, mais en se contractant elle montre très-souvent une forme étoilée. Sur la base du pédoncule du polype se remarque la touffe de bourgeons urticants (*c*) du milieu de laquelle sort le fil pêcheur (*d*). Cette touffe est en général beaucoup moins épaisse que chez le Praya, quoique du reste la structure du fil pêcheur ne diffère pas sensiblement de celle signalée chez ce dernier genre. Les capsules urticantes [2] surtout ont la même structure, à tel point même que je croyais d'abord pouvoir comprendre les Prayas et les Galéolaires dans le même genre et n'en faire que deux espèces. Il est donc inutile que je revienne ici sur la description de ces organes pour l'intelligence desquels la description donnée lors du genre Praya suffit complétement.

Les *plaques protectrices* [3] diffèrent dans leur forme beaucoup des casques protectrices du Praya. Ce sont des pièces pyramidales transparentes assez solides qui ressemblent à un cornet de papier, fendu dans toute sa longueur et dans l'intérieur desquels sont fixés les polypes et les organes reproducteurs. On pourrait croire d'après les dessins de la planche 19 que la plaque protectrice du mâle fût beaucoup plus large que celle de la femelle. J'aurais pu donner d'autres dessins qui auraient fourni l'apparence du contraire, car suivant qu'on regarde le cornet de côté, comme c'est le cas dans le dessin représentant le polype femelle, ou suivant qu'on le voit de face, comme c'est le cas pour le polype mâle, il se montre plus ou moins large. Le cornet est fixé au tronc commun à peu près dans le tiers antérieur de sa hauteur par une attache filamenteuse, qui se termine par un petit bouton (*f*) et qui est comme d'ordinaire opposé au pédoncule du polype, tandis que les organes reproducteurs sont fixés à côté de ce dernier.

J'ai dit que les organes reproducteurs étaient différents chez les différentes colonies et qu'il y en avait des mâles et des femelles. Ce fait saute déjà aux

[1] Tab. 20, fig. 3.
[2] Tab. 19, fig. 3.
[3] Tab. 19, fig. 1 et 2, *e*.

yeux par la couleur différente de ses appendices, les testicules ayant une couleur rouge vermillon excessivement brillante, tandis que les appendices femelles sont parfaitement transparentes et incolores. J'ai examiné plus de vingt individus de chaque sexe, j'ai eu devant moi souvent deux ou trois colonies de chaque sexe établie chacune dans un bocal différent et malgré l'examen le plus scrupuleux je n'ai jamais pu trouver des organes mâles et femelles réunis sur la même colonie. On peut bien penser, que ce fait m'intéressait d'autant plus, que j'avais constaté sur toutes les autres colonies, traitées dans les chapitres précédents un hermaphrodisme complet en ce sens, que les organes reproducteurs mâles et femelles se trouvaient toujours réunis sur la même colonie. Je puis donc me prononcer ici avec une certitude pleine et entière en constatant cette exception à la règle.

Les *organes femelles* [1] sont fixés sous la forme de bourgeons arrondis sur le pédoncule même des polypes près de l'angle que fait ce pédoncule avec le tronc commun. Ils se forment par bourgeonnements et on les trouve d'autant plus développés que le groupe, auquel ils appartiennent, est plus éloigné des cloches natatoires. On ne voit d'abord qu'une petite verrue creuse à parois assez épaisses. Le plus jeune bourgeon chez lequel j'ai pu distinguer quelque chose est représenté dans la fig. 4. Il est ovoïde et formé par une substance externe transparente et solide, dans laquelle quatre rayons montent depuis la tige vers le sommet. Son intérieur est rempli de masses vitellaires granulées et sphériques, au milieu desquelles je n'ai pu distinguer qu'avec peine la vésicule germinative. A mesure que le bourgeon se développe (fig. 5.) les œufs augmentent en nombre dans son intérieur, perdent leur aspect granulé, deviennent transparents et laissent apercevoir alors dans l'intérieur deux contours concentriques, dont l'un, le plus grand est celui de la vésicule germinative, et l'autre de beaucoup plus petit celui de la tache germinative. L'enveloppe externe semble alors plus mince sur le sommet que sur les bords. Enfin au dernier degré de développement que j'ai vu, (fig. 6) et qui ne se trouve que sur des individus très-developpés, cette enveloppe externe s'est transformée en une ombrelle allongée, étroite, très-transparente, ayant un

[1] Tab. 19, fig. 2, *g*. Fig. 4-6.

orifice rond, entouré d'une iris musculaire et surmonté des deux côtés par deux éminences émoussées et triangulaires comme par deux oreilles. Les œufs devenus plus grands sont fortement entassés dans le sac intérieur pendant du sommet de l'ombrelle et prennent alors par la pression une forme polygonale. Ces œufs [1] montrent distinctement deux contours du vitellus, au milieu duquel se voient la vésicule et la tache germinative. Les bourgeons reproducteurs arrivés au point décrit laissent fort bien voir des contractions de l'ombrelle et se détachent très-facilement pour nager librement dans le liquide ambiant.

Les bourgeons des *organes reproducteurs mâles* [2] se développent suivant le même principe avec cette différence seulement que le sac intérieur (*i*) se sépare de fort bonne heure de son enveloppe externe (*h*) et commence à se colorier en jaune. On distingue alors au milieu de ce sac un canal longitudinal, dans lequel pénètre le liquide nourricier depuis le tronc commun et qui à cause de sa transparence paraît moins colorié. L'enveloppe extérieure se détache de ce sac intérieur beaucoup plutôt que chez les femelles de manière qu'il faut déjà remonter près des cloches natatoires pour trouver des bourgeons mâles chez lesquels l'enveloppe n'est pas encore transformée en ombrelle natatoire, tandis que dans les colonies femelles ce ne sont que les organes reproducteurs des derniers polypes chez lesquels l'ombrelle est parfaitement formée. La couleur rouge-orange augmente chez les bourgeons mâles à mesure que les Spermatozoïdes dans l'intérieur se développent, et dans les colonies vigoureuses ce sont toujours les dix ou vingt derniers groupes au milieu desquels on remarque le sac allongé d'une couleur vermillon brillante, ayant à peu près la grosseur d'une tête d'épingle. Les ombrelles contenant ces sacs de couleur intense se détachent avec une extrême facilité et nagent avec beaucoup de vivacité pendant plusieurs jours dans les bocaux dans lesquels on tient les Galéolaires. L'ombrelle elle-même est formée sur le type ordinaire — elle est conique, allongée, à quatre canaux réunis au bord de l'iris musculaire. Elle montre sur le côté qui est tourné vers le polype une proéminence triangulaire.

[1] Tab. 19, fig. 7 et 8.
[2] Tab. 19, 1, *h*.

J'ai trouvé plusieurs fois des organismes, que je crois pouvoir considérer comme des jeunes Galéolaires.

Le plus petit de ces individus représenté [1] sous un grossissement de cent cinquante diamètres était parfaitement invisible à l'œil nu, et ce n'est que par hasard que je l'ai ramassé en prenant avec un verre de montre les organismes qui flottaient à la surface d'un large bocal, dans lequel j'avais réuni le produit d'une pêche faite le 14 septembre 1851. Cet organisme consiste dans une boule de substance gélatineuse (*a*) très-transparente, au dessous de laquelle pend un polype nourricier (*b*) contracté lui-même considérablement, mais teint faiblement en orange. Ce polype dont on voit parfaitement la tige courte, la cavité digestive sphérique et la bouche est attaché à une masse pyriforme de couleur orange aussi (*c*), qui est enchassé au milieu du globe gélatineux et dont la partie élargie (*d*) est composée de cellules arrondies massées ensemble (fig. 11) et ne montrant aucune structure intérieure. A côté du polype se trouve une touffe de bourgeons (*e*) finement granulés, qui sont évidemment des bourgeons d'organes urticants et de l'autre côté on voit un bourgeon plus clair et entièrement sphérique (*f*) ayant une cavité au milieu, qui ressemble à un bourgeon de cloche natatoire.

Un individu plus développé, dessiné sous le même grossissement [2] et visible déjà à l'œil nu, fut pêché le 3 septembre de la même année. Le globe gélatineux (*a*) a pris ici une forme plus allongée. Dans son milieu se voit un espace fusiforme (*b*) rempli par des cellules très-transparentes dont les contours ont un reflet jaunâtre. Au haut de cet espace était engagée une très-petite bulle d'air entourée d'un pigment rouge foncé. L'espace rempli par ces cellules s'ouvre largement dans le bas du globe gélatineux par une ouverture circulaire (*c*), autour de laquelle on voit des rides comme si l'ouverture était resserrée par un ourlet. De cette ouverture part un pédicule transparent, creux (*d*), auquel est attaché au milieu un polype nourricier (*e*) complétement formé et montrant déjà ses trois parties constituantes, le pédoncule, la portion digestive et la portion vermiforme antérieure. A côté du polype se trouve la touffe des bourgeons (*f*) de capsules urticantes, dont quelques-

[1] Tab. 19, fig. 10.
[2] Tab. 19, fig. 12.

unes sont déjà presque entièrement formées et coloriées en jaune. De l'autre côté, on voit un bourgeon reproducteur (*g*) énorme par rapport au polype [1]. C'est une ombrelle natatoire enfermée encore dans un étui transparent, au milieu de laquelle pend un énorme sac ovoïde remplissant toute la cavité de l'ombrelle et la dépassant même du tiers de sa longueur. Entre le pédoncule, par lequel ce bourgeon reproducteur est attaché, et entre le pédoncule du polype se montre le même bourgeon circulaire (*h*) ayant un canal au milieu, que nous avons déjà signalé dans l'individu précédent et qui s'est fort peu développé.

Un troisième individu [2] fut pris le 15 juillet 1851, et son développement est tel, que l'on ne pourrait guère nier les rapports étroits qui le lient à la Galéolaire adulte. Le globe gélatineux (*a*) s'est allongé encore davantage, il s'est ouvert par le bas (*k*) et commence à se fendre en long, de manière à prendre la forme de cornet. Le canal (*b*), rempli de cellules qui occupe son milieu, s'est allongé encore davantage. Une petite bulle d'air occupe son sommet ; à son orifice inférieur (*c*) est attaché le tronc commun (*d*), sur lequel est fixé un polype nourricier entièrement formé, un bourgeon circulaire et un bourgeon reproducteur. Le polype a un fil pêcheur (*i*) entièrement développé ; le sac interne du bourgeon reproducteur a les rapports ordinaires avec l'ombrelle qui l'entoure entièrement. Il est donc impossible de méconnaître dans cet individu, qui avait un millimètre de long, un groupe isolé de la Galéolaire qui est déjà complet en sa qualité de groupe individuel, ayant polype nourricier, cornet protecteur et bourgeon reproducteur, et qui maintenant sans doute va se compléter en poussant d'abord les organes de la colonie entière (tronc commun, cloches natatoires) ; puis d'autres bourgeons destinés à former une colonie entière. Cet individu donne en même temps l'explication nécessaire des individus plus jeunes avec lesquels il forme une série continue, de manière à permettre la détermination précise d'organes, qui, chez ces individus très-jeunes, n'ont pas encore leur forme caractéristique.

Ce qui pourrait étonner dans l'organisation de ces jeunes individus, c'est le développement si précoce et si considérable des organes reproducteurs, qu'on est habitué de voir se développer ordinairement en dernier lieu. Ce développement suit

[1] Tab. 19, fig. 13.
[2] Tab. 21, fig. 1.

pourtant celui des autres organes individuels, si je puis m'exprimer ainsi, c'est-à-dire des autres appendices composant le groupe isolé, et il précède seulement l'apparition des organes coloniaux, savoir des cloches natatoires et du tronc commun. Or, si l'on réfléchit que toutes les colonies se forment par augmentation d'un germe individuel, par addition de groupes nouveaux formés par bourgeonnement, à un groupe isolé primitif, on comprend que ce groupe peut se former d'abord de toutes pièces avant que le bourgeonnement coloniaire commence. C'est ce qui a lieu dans les jeunes Galéolaires; — le groupe isolé, provenant de l'œuf, termine d'abord l'édifice isolé de son ensemble, avant de donner lieu à des bourgeons qui doivent, avec le temps, former la colonie composée.

En suivant le développement des bourgeons reproducteurs tel qu'il se présente dans les jeunes individus recueillis par moi, on trouve plusieurs faits importants à signaler. Qu'on compare la fig. 13, tab. 19, à la fig. 2 de la tab. 21. Dans le premier bourgeon, la tige est énorme, très-large; une première enveloppe, fendue toute de son long, entoure une seconde ombrelle très-épaisse, courte, à ouverture ronde, de laquelle sort l'extrémité antérieure d'un sac très-épais, qui pend du sommet de l'ombrelle et remplit sa cavité presque entière.

Les différences sont grandes de cette forme à celle de la fig. 2, tab. 21. L'enveloppe externe a presque disparue; elle ne se remarque qu'en haut autour du tronc de communication avec le tronc commun. L'ombrelle interne, au contraire, a pris le dessus; elle est fort grande, ses quatre canaux parfaitement dessinés et réunis par des anastomoses transversales. Le sac interne, en revanche, est très-petit, on le dirait flasque et sans vie, tellement il semble contracté et vide. La surface externe est couverte de cellules en pavé; — sa cavité ne contient, pas plus que celle du sac de la figure précédente, aucune trace d'un produit génésique déterminé.

On remarque donc sur les bourgeons reproducteurs, comme sur le groupe en entier, la tendance primitive d'une formation exubérante d'organes protecteurs qui, plus tard, sont ramenés à de justes limites.

La position zoologique des Galéolaires est marquée, comme nous l'avons déjà dit, à côté des Prayas, dont elles ne diffèrent que par l'absence d'une cloche natatoire propre pour chaque groupe et par la bisexualité des colonies. Dans tous les autres organes on ne saurait voir que des différences spécifiques.

VIII.

SUR LES GENRES ABYLA ET DIPHYES.

(TAB. 15, FIG. 4 ET 5. TAB. 20, FIG. 4-7. TAB. 21, FIG. 3-13.)

Le genre Diphyes, établi par Cuvier sur un Zoophyte trouvé par Bory de Saint-Vincent, fut longtemps le seul type connu d'une famille, adoptée généralement aujourd'hui et qui a été enrichie surtout par les observations de Lesueur, Eschscholtz, Quoy et Gaimard. Aujourd'hui cette famille compte un grand nombre de genres et de sous-genres, qu'on s'est efforcé à classer convenablement ou à réduire à des divisions moins nombreuses.

MM. Quoy et Gaimard, après avoir créé d'abord une quantité de genres (Calpe, Abyla, Cuboides, Enneagonum, etc.), genres adoptés et augmentés par Eschscholtz et Blainville, réduisirent plus tard toutes les formes connues dans le seul genre Diphyes, et revinrent ainsi à la manière de voir de Cuvier. Eschscholtz, dans son Système des Acalèphes, rangea les genres adoptés par lui dans deux divisions, suivant le nombre des suçoirs (polypes nourriciers). Il rangea dans la première division tous les genres pourvus d'un seul suçoir; dans la seconde, ceux à plusieurs suçoirs. M. Lesson adopta cette division, en appelant les premiers monogastriques; les seconds polygastriques; — mais, tandis qu'Eschscholtz conservait encore un grand nombre de genres, M. Lesson fit une réduction considérable, en n'admettant, parmi les monogastriques, qu'un seul genre, Microdiphyes, et parmi les polygastriques que deux, les Diphyes à pièces presque égales et les Hétérodiphyes à pièces inégales. Pour faciliter l'intelligence de ces genres nombreux, M. Lesson garda les genres de Eschscholtz comme sous-genres.

Le présent mémoire conduira peut-être à de nouvelles simplifications. Les Diphyïdes monogastriques sont en effet inadmissibles ; — ce sont les groupes formés à l'extrémité du tronc commun des polygastriques et qui se détachent facilement. Enfin, si mes prévisions se réalisent, les Diphyes de M. Lesson seront regardées comme les colonies femelles, les Hétérodiphyes comme les colonies mâles, et on reviendra peut-être ainsi de nouveau à un seul genre, Diphyes, contenant plusieurs espèces, dont la synoymie sera difficile à débrouiller.

En attendant la solution des questions qui viennent de surgir, je préfère de me servir des noms admis jusqu'à présent par les auteurs.

Le genre Abyla de Eschscholtz correspond exactement au genre Hétérodiphyes de Lesson, qui, par conséquent, est parfaitement inutile. Il comprend les sous-genres Abyla et Calpe de Quoy et Gaimard, et s'applique aux Diphyïdes polygastriques, dont les parties solides sont composées de deux parties inégales, portant chacune une cavité natatoire.

L'espèce d'Abyle, que j'ai rencontré fréquemment dans la baie de Villefranche, se rapporte parfaitement à l'espèce suivante, découverte par MM. Quoy et Gaimard à Gibraltar.

Abyla trigona, Quoy et Gaimard. Ann. Sc. natur., tom. X, 1827, 2 B. f. 1–8.
» » Eschscholtz. Syst. d. Acaleph. p. 131.
» » Blainville. Man. d'Actinol. tab. 4, f. 4.
Diphyes abyla, Quoy et Gaimard. Voy. Astrolabe, tab. 4, fig. 12–17.

Quant à l'espèce de Diphyes, observée par moi dans la mer de Nice, je ne saurais lui appliquer exactement une des descriptions d'espèces données jusqu'à présent, et j'aime mieux m'abstenir d'un nouveau nom que de charger encore la nomenclature.

Les parties solides de l'Abyle sont composées de deux cloches natatoires de grandeur fort inégale, qui sont juxta-posées de manière à former par leur agglutination une seule pièce de forme pyramidale, qui, chez l'espèce qui nous occupe, a une base triangulaire. L'analogie de cette organisation avec la Galéolaire est frappante ; chez les Abyles aussi c'est la petite cloche natatoire qui sert surtout à l'attachement du tronc commun. Mais, tandis que chez les Galéolaires l'inégalité

entre les deux pièces est très-petite, elle se montre poussée au plus haut point chez les Abyles, où la faculté motrice de la petite cloche est extrêmement réduite, et où cette pièce est surtout construite en vue de former une pièce d'attachement et de protection pour le tronc commun, de manière que la cavité natatoire y occupe une place fort restreinte.

La fig. 4 de la tab. 20 fera peut-être mieux comprendre la forme de cette *pièce antérieure* de l'Abyle qu'une longue description. C'est une pièce (*a*) de crystal aplatie, taillée en facettes, dont la pointe anguleuse est tournée en avant. La substance est très-dure, homogène, mais entièrement transparente. Les bords postérieurs de la pièce qui s'appliquent sur la pointe antérieure de la grande pièce natatrice sont finement dentelés en scie, tandis que les autres arêtes sont parfaitement rectilignes. Au milieu de la pièce, à peu près cachée dans son intérieur, se trouve l'extrémité du tronc commun (*b*), remarquable par la grande quantité de bourgeons qui l'entourent. De cette extrémité partent trois cordons ligamenteux, creusés au milieu, dont chacun se rend à une pièce différente, l'un (*c*) à la petite cloche natatoire (*f*) cachée dans la pièce terminale, l'autre (*d*) à un grand espace pyriforme (*g*), rempli de cellules transparentes et creusé du côté opposé à la petite cloche natatoire. Le troisième cordon (*e*), enfin, se rend en arrière à l'extrémité antérieure de la grande cloche natatoire (*h*).

La *petite cloche natatoire* (*f*), cachée dans la pièce terminale, a une forme allongée, un peu renflée au milieu, amincie sur les deux bouts arrondis. Elle a une ouverture circulaire (f^1) garnie d'une iris musculaire, qui est dirigée en arrière, tandis que son grand axe court à peu près parallèlement à une des facettes latérales qui partent du sommet de la petite pièce, et que son fond postérieur est très-peu éloigné de ce dit sommet. Deux canaux (f^2), élégamment courbés, partent à peu près au milieu de la longueur totale de la cloche, depuis le point d'attache avec le tronc commun. Arrivés au milieu de l'épaisseur de la cloche, chacun de ces canaux se divise en deux branches ; — les branches postérieures (f^3) se rendent directement en arrière pour arriver sur le bord de l'iris musculaire, lequel est entouré d'un canal circulaire, dans lequel ces branches aboutissent. Les branches antérieures (f^4), se portent directement vers le fond en cul-de-sac de la cloche et se rencontrent en ce point pour se confondre.

Vis-à-vis de la cavité natatoire, que nous venons de décrire, se trouve une grande cavité (*g*) de forme assez variable, mais ordinairement plus ou moins globuleuse, et qui se continue en avant sur le sommet de la petite pièce anguleuse en un canal étroit (*g*[1]) cylindrique, rempli de petites cellules, ayant un aspect granuleux. On trouve souvent à l'extrémité en cul-de-sac de ce canal une petite bulle d'air, qui probablement y arrive par les aliments ingérés; mais cette bulle d'air n'a rien de constant et manque dans beaucoup d'individus. La grande cavité, dont dépend le canal, est remplie de cellules très-grandes tout à fait limpides, qui laissent au milieu un espace plus ou moins considérable. On voit déjà par cette structure que cette cavité est l'analogue de ces cavités en forme de raquette, dont nous avons signalé l'existence chez le genre Praya.

Le troisième cordon (*e*) se rend parallèlement au tronc commun en arrière pour se fixer au sommet de la grande pièce natatoire, laquelle s'adapte dans le creux formé dans le bas de la petite pièce anguleuse. Cette *grande cloche natatoire* [1] pyramidale est ornée de trois côtes saillantes qui se terminent en arrière par des pointes proéminentes, surmontant l'ouverture circulaire de la cavité natatrice. La carène saillante, qui correspond au côté sur lequel se trouve l'ouverture de la petite cloche natatoire, se prolonge latéralement par une lamelle assez mince, dentelée en scie sur son bord. Cette lamelle, s'adaptant sur le côté angulaire de la pyramide, y produit une gouttière longitudinale par laquelle le tronc commun peut sortir ou se retirer. La cavité natatoire elle-même, qui se trouve dans la grande pièce, n'a rien de particulier, et, sauf la lame mentionnée qui forme la rigole pour le tronc commun, la pièce détachée pourrait à peine être distinguée d'une cloche détachée de Galéolaire. Les deux pièces décrites de l'Abyle se séparent en effet avec une assez grande facilité par la rupture du pédoncule d'attachement (*e*), entre la grande cloche et le tronc commun que nous avons mentionné, et le tronc commun reste alors entièrement attaché à la petite pièce terminale, dans le creux de laquelle il peut se retirer au besoin. La grande pièce natatrice, détachée ainsi, reste encore très-longtemps douée de contractilité, et voyage isolée au milieu des eaux de la mer.

[1] Tab. 21, fig. 3.

Le *tronc commun* (*b* fig. 4 tab. 20) est comme chez les genres précédents très-mince et excessivement contractile. On a réellement peine à croire, que ce cordon si long que les Abyles font sortir de temps en temps, puisse se retirer dans un espace aussi restreint que celui offert par les deux cloches natatoires. Quoiqu'il en soit, le tronc commun est un canal musculaire très-mince sur lequel sont fixés les différents polypes (*i*) formant des groupes distincts. Dans le commencement du tronc les polypes sont dépourvus de toute pièce accessoire, sauf la touffe de bourgeons de capsules urticantes (*k*) qui entourent leur base. Les polypes se montrent de plus en plus développés vers l'extrémité inférieure du tronc commun et tandis qu'ils font voir les divisions ordinaires en trois compartiments on voit aussi se développer leurs appendices. Le fil pêcheur grandit, les bourgeons placés en touffe autour du pédoncule du polype se tordent en spirale et deviennent à la fin des capsules urticantes placées sur des fils secondaires. Ces capsules [1] se rapprochent beaucoup dans leur structure de celles des Galéolaires et des Prayas. C'est un cordon jaune formé par des sabres urticants posés en rangées verticales et contourné en demi-ellipse, au centre duquel se trouvent quelques fèves urticantes extrêmement allongées. Le cordon se continue en un fil terminal enroulé ordinairement en spirale et hérissé de toute part de petits sacs pyriformes urticants et parfaitement incolores, dans l'intérieur desquels on voit avec la plus grande facilité le fil contourné en spirale.

Les *organes reproducteurs* [2] manquent entièrement aux polypes placés au sommet du tronc commun tels que je les ai représentés dans la fig. 4, tab. 20. Sur le milieu à peu près de la longueur du tronc commun on aperçoit les bourgeons reproducteurs (fig. 7 *d*) placés vis-à-vis du pédoncule d'attache des polypes, et formés de la manière ordinaire par une substance transparente externe, couverte de cellules en pavé et par une substance interne dans laquelle sont creusés quatre canaux. Bientôt ces bourgeons se développent davantage et de très-bonne heure déjà on voit leur transformation en cloches médusiformes. En effet le bourgeon fig. 11 montre déjà au milieu d'une cloche un peu allongée et couverte encore de cellules épidermoïdales en pavé, le sac testicu-

[1] Tab. 21, fig. 3.
[2] Tab. 21, fig. 7 à 13.

laire qui est assez petit et dans l'intérieur duquel on voit la cavité, autour de laquelle vont se déposer les Spermatozoïdes. On devrait donc s'attendre à une croissance uniforme de ces parties et à un développement de l'ombrelle correspondant au développement du sac et des Spermatozoïdes dans son intérieur. L'ombrelle se développe en effet, elle acquiert des dimensions colossales et s'entoure de masses transparentes, extrêmement solides et taillées sur quatre facettes [1] qui surmontent l'ouverture extérieure de l'ombrelle par quatre pointes tranchantes. Mais le sac à l'intérieur de l'ombrelle reste à peu près à son point primitif de développement. La formation des Spermatozoïdes n'avance point, et il paraît que toute la force formatrice du bourgeon est employée pendant longtemps pour développer des pièces protectrices, dures, taillées en facettes comme des cristaux et qui entourent non-seulement l'ombrelle testiculaire, mais aussi le polype nourricier et son fil pêcheur. Il se forme ainsi à l'extrémité du tronc commun des Abyles, des groupes presque indépendants, entièrement isolés, et qui, chose curieuse, se détachent très-facilement en entier du tronc commun pour flotter librement dans les eaux. J'ai donné plusieurs dessins, que je puis qualifier d'exacts de ces groupes singuliers que j'ai pris dans le commencement pour des colonies nouvelles formées par bourgeonnement sur l'extrémité du tronc commun. C'est un assemblage d'une multitude de pièces polygonales, d'une transparence parfaite, taillées en facettes et retenues ensemble dans leur position respective par des cordons assez considérables donnant dans des espaces remplis de cellules et semblables aux espaces signalés dans les cloches natatrices. Du milieu de ce paquet de pièces cristallines et taillées en facettes pend cette énorme cloche natatrice testiculaire, au milieu de laquelle se trouve un très-petit sac que l'on pourrait tout aussi bien prendre pour un estomac en voie de formation, que pour un sac qui se remplira de Spermatozoïdes. Enfin à côté de cette cloche natatrice si étrangement garnie de côtes et de pointes, se voit toujours un polype nourricier, mais qui a l'air amoindri, rabougri et qui paraît sur le point de dépérir. Ce qui est singulier, c'est que la cloche natatrice testiculaire ne se détache jamais seule comme chez les Galéolaires ou chez les autres genres que nous venons

[1] Tab. 20, fig. 7. Tab. 21, fig. 12 et 13.

d'examiner; mais que ce sont toujours les polypes et les pièces protectrices qui se détachent ensemble du tronc commun avec la cloche, de sorte que le groupe tout entier se sépare de ce dernier.

Si l'on compare la structure de ces groupes fixés à la dernière extrémité des Abyles avec les descriptions et les dessins des Diphyïdes monogastriques (Cymba, Enneagonum, Cuboïdes, Cucubalus, Cucullus, Endoxia, Ersaea, Aglaisma, etc). on se convaincra facilement, que l'organisation est identique et qu'il n'y a que des variations de forme et de détails. Le plan général de tous ces genres mentionnés renferme une pièce taillée en facettes, à laquelle est attachée un seul polype nourricier et une seule cloche natatoire. C'est comme on voit, le même plan comme pour les appendices décrites et je me crois par conséquent fondé en disant que tous les genres de Diphyïdes monogastriques doivent être rayés des cadres zoologiques, parce que ces genres ne sont fondés que sur des appendices mutilées de Diphyïdes polygastriques, c'est-à-dire sur les groupes terminaux des colonies appelées Diphyïdes.

Je dois mentionner encore une particularité. J'ai examiné beaucoup d'Abyles; — presque toutes avaient les groupes terminaux que je viens de décrire au bout de leur tronc commun, mais tous ces groupes étaient mâles. Je n'ai jamais trouvé une Abyle qui aurait présenté un groupe femelle. Est-ce un hasard ou bien les Abyles son-telles seulement des colonies mâles dont les femelles ne seraient pas encore connues?

J'ai mentionné plus haut une espèce du genre Diphyes que j'ai rencontré aussi assez souvent dans les mers de Nice, mais dont je n'ai fait guère une étude très-approfondie. J'ai donné sa figure tab. 16, fig. 5. Examiné avec attention, le genre Diphyes ne diffère par aucun point de sa structure de ce plan général d'organisation, qui se trahit aussi dans les Abyles, les Galéolaires et les Prayas. Il y a toujours deux cloches natatoires posées au bout du tronc commun. La différence du genre Galéolaire, par exemple, ne consiste que dans l'emboîtement de ses deux cloches natatoires. Dans la cloche antérieure est fixé le tronc commun sur un espace fusiforme rempli de cellules exactement comme dans l'Abyle. La pièce inférieure porte à côté de sa cloche natatoire une gouttière par laquelle sort et rentre le tronc commun. La différence ne consiste donc que dans l'em-

boîtement des deux cloches natatoires et dans leur développement réciproque.

Le tronc commun, les polypes fixés dessus ne m'ont paru différer en rien de ceux de l'Abyle. La seule différence qui existe, c'est que des pièces protectrices de forme lancéolaire commencent à se montrer à peu près au milieu du tronc commun. Sur chaque polype nourricier est placé une pièce semblable. Il se développe peut-être aussi à l'extrémité du tronc commun des groupes analogues à ceux décrits chez les Abyles, mais les bourgeons reproducteurs que j'ai vu et qui ne diffèraient en rien du type ordinaire étaient toujours femelles. M. Kœlliker fait la même remarque ; les Diphyes qu'il a examiné à Messine ne portaient que des capsules ovigères et jamais d'organes mâles. Serait-il donc téméraire, de supposer que les Diphyes sont les colonies mâles et les Abyles les colonies femelles d'un même genre et d'une même espèce? Nous avons déjà vu dans la Galéolaire un exemple de colonies dioïques, mais dans les Galéolaires les cloches natatoires sont de la même forme chez les colonies des deux sexes. Ici la diversité serait poussée plus loin. Les cloches natatoires, quoique construites sur le même plan différeraient dans leur forme chez les colonies de sexe différente.

Je dois dire que M. Huxley était déjà arrivé avant moi à des conclusions semblables. Dans une notice [1] trop courte et qui m'avait échappé jusqu'à présent, M. Huxley s'exprime ainsi :

« Dans tous les Diphyïdes, observés par moi (Dipbyes, Calpe, Abyla, Eudoxia, Aglaisma, Cuboïdes, Enneagonum) l'organe reproducteur est un corps médusiforme comme chez certaines Corynes. Il consiste en une cavité en forme de cloche entourée de quatre canaux rayonnants qui se réunissent à la périphérie dans un canal circulaire. Le bord interne de la cloche a une membrane circulaire comme beaucoup de méduses — mais on ne trouve ni tentacules, ni vésicules ou taches coloriées.

» Un sac pyriforme, semblable à l'estomac d'une méduse, pend du sommet de la cloche. Mais ce sac n'est point ouvert à son extrémité et les éléments génésiques, œufs ou Spermatozoïdes se développent dans ses parois. La cavité ovale du sac

[1] Archives de J. Müller pour l'Anatomie et la Physiologie, 1851, p. 381. Tab. 17.

porte des cils vibratils et communique avec le système des canaux et avec la cavité générale du polype ou de la colonie, aussi longtemps que l'organe est attaché à la Diphye.

« Les Diphyes monogastriques ne développent qu'une seule espèce d'organes générateurs et tous les polypes d'une Diphye polygastrique non plus qu'une seule espèce — les Diphyïdes sont donc, sans aucun doute — unisexuels. »

M. Huxley décrit encore le développement des bourgeons reproducteurs et il donne d'excellents dessins, qui prouvent à l'évidence, que l'Eudoxie figurée par lui n'est autre chose, qu'un groupe terminal d'Abyle, tel que je l'ai représenté dans mes figures.

IX.

GÉNÉRALITÉS.

Lesueur est le premier auteur qui ait prononcé l'opinion que les Stéphanomies (Apolémies) et les organismes voisins pourraient bien être des animaux composés. Dans la note accompagnant le dessin de l'Apolémie uvaire [1], il dit textuellement : « MM. de Lamark et Blainville, auxquels j'ai communiqué mes observations, ont pensé avec moi que les Stéphanomies, dont je donne une figure, n'étaient, ainsi que je viens de le dire, que des animaux vivant en société. »

Cependant, on chercherait en vain dans les ouvrages des naturalistes cités par Lesueur une trace de cette opinion, que M. Milne-Edwards a cité passagèrement dans son travail sur l'Apolémie contournée, sans toutefois la combattre ou l'accepter. Les classificateurs avaient totalement oublié cette manière d'envisager ces organismes, et je croyais réellement avoir trouvé quelque chose de nouveau, lorsque, en 1846, je dus me convaincre par l'observation, que les Apolémies et les Prayas étaient des colonies de polypes hydraires, appropriées à la nage. M. Leuckardt, dans son travail cité sur les Physalies et les Siphonophores en général, se saisit de cette idée, exprimée par moi encore avec quelque doute dans l'ouvrage « Océan et Méditerranée, » et tous les observateurs modernes, parmi lesquels surtout MM. Huxley et Kœlliker, ont adopté et étayé par des nouvelles preuves cette opinion, de manière que l'on peut dire aujourd'hui qu'elle a généralement prévalue.

La structure des polypes nourriciers attachés à toutes ces colonies étant connue aujourd'hui dans tous ses détails, il ne peut pas y avoir de doute, que c'est à côté des polypes hydraires, des Hydres, Sertulaires, Corynes, etc., qu'il faut ranger les

[1] Journal de physique, 1813.

polypes nageants. L'organisation est absolument la même, et le naturaliste, auquel on présenterait un polype nourricier d'Agalme, par exemple, isolé de son tronc commun, n'hésiterait pas un instant à le reconnaître comme appartenant à cette grande division des polypes hydraires. L'existence d'une cavité digestive simple, sans parois propres, creusée dans la substance du corps, la communication de cette cavité digestive avec un système de canaux réunissant tous les individus entre eux et remplis par le fluide nourricier mis en mouvement par des cils vibratils, et enfin la construction des organes reproducteurs sous forme de bourgeons extérieurs, entraînant l'absence complète d'organes sexuels internes, décident irrévocablement en faveur de cette opinion. Tous ces caractères éloignent également les Siphonophores des polypes proprement dits ou des Anthozoaires, chez lesquels on trouve une cavité digestive à parois propres et des organes sexuels internes.

Tous les Siphonophores examinés jusqu'à présent possèdent des *polypes nourriciers stériles* chargés uniquement de la nutrition. Chez la grande majorité aussi on trouve plusieurs de ces polypes stériles, suivant le développement de la colonie; — la seule famille des Vélellides en fait exception, les trois genres qui la composent, (Vélelle, Porpite, Rataire) n'ayant qu'un seul polype stérile central. Mais nous savons aussi, par les observations détaillées ci-dessus sur les jeunes Physophores, Agalmes et Galéolaires, que l'organisme sortant de l'œuf ne possède *jamais plus d'un seul polype nourricier*, et que les autres viennent s'y joindre par bourgeonnement, en agrandissant ainsi la colonie presque à l'infini.

Des individus nourriciers stériles se voient aussi chez plusieurs polypes hydraires fixes, notamment chez les Sertulaires, les Campanulaires et les Synhydres; — tandis que chez beaucoup d'autres polypes hydraires fixes on ne trouve qu'une seule espèce d'individus, nourriciers par leur partie antérieure, prolifères par la base ou une autre partie de leur corps.

Une différence notable se fait remarquer entre la plupart des polypes hydraires fixes et les polypes nageants quant à *l'armature*. Aucun polype nourricier de Siphonophores ne possède des bras posés sur le pourtour de la bouche; — on remarque même rarement des traces d'une disposition rayonnée dans cette ouverture. Chez les polypes fixes, au contraire, tous les polypes nourriciers sont armés de bras, généralement en nombre variable et disposés en cercle autour de la bouche. Ces

bras sont surtout, quelquefois même exclusivement, hérissés de différentes sortes d'organes urticants, qui se trouvent aussi, comme nous l'avons vu, disséminés sur le corps de la majorité des polypes nageants. Ces derniers, en revanche, sont armés de ces formidables fils pêcheurs qui ne manquent qu'aux Vélellides, et dont l'organisation est si complexe. Malgré la grande variété des formes, nous avons toujours trouvé un plan constant de structure pour cet organe de préhension ; — savoir un fil principal composé de tronçons et sortant d'une touffe de bourgeons, auquel sont attachés des fils secondaires portant des capsules ou vrilles urticantes presque toujours coloriées. La seule différence à signaler se trouve peut-être dans l'organisation de ces corpuscules urticants qui, chez l'Hippopode et les genres à deux vésicules natatoires, ont un cordon courbé seulement en demi-ellipse, tandis que chez les Agalmes, les Physophores et les Apolémies, ce cordon fait généralement plusieurs tours de spirale.

Le fil pêcheur est, sans aucun doute, un organe spécial aux polypes nourriciers ; — son existence est liée à celle de ces derniers ; — ses mouvements dépendent de la volonté du polype, et non pas de celle de la colonie. Il se forme chez le jeune par bourgeonnement seulement après l'apparition du polype.

Les mêmes rapports existent-ils entre les polypes et les organes protecteurs?

Nous avons signalé des *organes protecteurs* incontestables chez les Agalmes, les Apolémies, les Prayas, les Galéolaires et les Diphyes. Ils manquent complétement chez l'Hippopode. Leur existence, admise par moi chez les Vélelles et les Physophores, a été combattue, quant à ce dernier genre, par M. Kœlliker. Dans les Agalmes, les Apolémies et les Diphyes, ces organes ont la forme d'une lame plate et large, presque plane, dans les Galéolaires ils forment une cornue, dans les Prayas un casque ; dans tous ces genres ils sont immobiles. Chez les Vélelles et les Physophores, enfin, ils sont devenus mobiles, contractiles, vermiformes et subulés, ce qui leur a valu le nom de tentacules. Je ne reviendrai point sur les raisons, tirées de la position et de la structure, et exposées plus haut, qui me font retenir mon ancienne opinion sur ces appendices, contrairement à celle d'une autorité aussi considérable que l'est M. Kœlliker ; — je ferai seulement remarquer, que la motilité de ces appendices ne peut être invoquée contre moi, car les appendices protectrices de l'Athorybie sont, de l'aveu même de M. Kœlliker, douées d'une

haute motilité en faisant la fonction d'organes natateurs. Je sais bien que les plaques protectrices et natatoires en même temps des Athorybies ne sont point contractiles comme les tentacules des Vélelles et des Physophores; mais chaque degré de perfection ne doit-il pas aussi nécessairement introduire un élément organique ou physiologique nouveau? Les organes protecteurs sont limités aux groupes chez les Diphyes, Prayas, Galéolaires et Physophores, tandis qu'ils sont disposés en cercle chez les Vélelles, et distribués également aux individus nourriciers et reproducteurs chez les Agalmes et les Apolémies.

Les appendices servant à la reproduction demandent une analyse détaillée. Nous les avons trouvées individualisées au plus haut point chez les Vélelles. La ressemblance des *individus prolifères* de ce genre avec ceux des Syncorynes est frappante. Chez les uns, comme chez les autres, la partie antérieure sert à la digestion, tandis que la base ou la tige produit des bourgeons, qui, dans les deux genres sont les véritables Méduses.

La ressemblance s'efface déjà chez les Agalmes et les Apolémies, où les individus prolifères sont astomes, privés de bourrelets biliaires au fond de leurs cavités et remplis de cils vibratils. J'ai mentionné plus haut que M. Kœlliker a confondu à son tour les tentacules (organes protecteurs) des Physophores avec ces individus astomes, que M. Huxley, autant que moi dans le commencement de mes études, avaient pris pour des polypes nourriciers en voie de développement; — d'autant plus qu'ils sont ordinairement armés d'un fil pêcheur rabougri sans capsules ou vrilles urticantes. M. Kœlliker cite encore les genres Athorybie et Forskalia comme portant des individus astomes semblables, désignés par lui comme tentacules, tandis que Eschscholtz les nomme réservoirs de liquide (Füssigkeitsbehælter), et M. Milne-Edwards appendices à vésicules.

J'avoue que la véritable signification de ces appendices ne m'a été révélée que très-tard, peut-être même seulement par l'opposition de M. Kœlliker contre ma manière d'envisager les tentacules protecteurs des Physophores. Je ne pouvais être content de l'opinion de M. Huxley etde la mienne propre. Je devais me dire que, dans l'organisation de ces colonies de polypes, chaque bourgeon, quoique construit sur un plan général commun, avait pourtant dès son apparition, une certaine place et un certain cachet, qui lui donnaient une signification spéciale, et que ce serait

déroger à la règle générale que de vouloir trouver, dans certaines de ces colonies, des appendices supplémentaires développées par bourgeons et frappées d'un arrêt de développement, jusqu'à ce qu'un accident vint les appeler à l'activité. Je ne pouvais pas regarder ces individus tout simplement comme des jeunes polypes nourriciers ; — sachant que les bourgeons et les jeunes de ces polypes se trouvaient à l'endroit du tronc commun le plus rapproché des cloches natatoires. Leur nombre, chez les Apolémies et les Agalmes, était beaucoup trop considérable pour les envisager seulement comme des suppléants destinés à remplacer les polypes nourriciers auxquels arriverait un accident. Enfin, je connaissais la rapidité prodigieuse avec laquelle les appendices perdues se remplacent, moyennant les bourgeons normaux, — rapidité dont j'avais observé un exemple frappant dans la jeune Agalme rouge, et je devais me dire, que la nature pouvait suppléer à la perte d'un polype nourricier, tout aussi bien par la formation d'un nouveau bourgeon, que par la refonte d'un bourgeon rabougri mis en réserve.

L'étude spéciale de la jeune Agalme rouge, chez laquelle tous les appendices étaient bien distancées, me mit enfin sur la voie. Ayant saisi une fois la relation intime de ces boyaux astomes avec les organes reproducteurs, je la retrouvai chez les autres genres munis de ces appendices avec une constance remarquable. Ces rapports une fois constatés, il ne peut pas y avoir de doute sur la signification des appendices mêmes.

L'existence d'individus prolifères astomes ne peut pas étonner dans une colonie de polypes hydraires. Nous en connaissons un exemple parmi les polypes fixes surtout dans la Synhydre étudiée par M. Quatrefages, et dans les Campanulaires, ou des individus, ramenés à la forme de cloches cupuliformes, produisent des œufs et servent uniquement à la reproduction.

Nous aurions donc, chez les Siphonophores examinés jusqu'ici avec détail, trois sortes de polypes fixés sur le tronc commun.

1° Des individus nourriciers stériles. Ils ne manquent d'après nos connaissances actuelles à aucun genre.

2° Des individus nourriciers et prolifères en même temps. Ils n'existent que chez les Vélelles, les Porpites et les Physalies.

3° Des individus prolifères astomes chez les Agalmes, les Apolémies et les Athorybies.

Il faut bien distinguer entre ces individus prolifères et les *bourgeons reproducteurs* mêmes. Ici, une diversité bien grande s'offre à nos regards qui pourtant se laisse ramener à un type d'identité générale.

La *gemme médusiforme* est ce type de la conformation des organes reproducteurs. On peut trouver ce type sous différentes modifications — avec ou sans développement de l'ombrelle, avec ou sans développement du contenu. L'absence de l'ombrelle est le caractère d'un bourgeon sessile; la présence de l'ombrelle au contraire celui d'un bourgeon libre qui se détache à la fin de son développement.

Analysons sous ce point de vue les observations qui offrent quelque garantie d'exactitude.

Dans les Vélellides, les gemmes se détachent sous la forme de Méduses complètes munies d'organes nourriciers (Estomacs) mais sans éléments génésiques. (Oeufs ou Spermatozoïdes).

La forme de Méduse ombellifère, mais sans estomac et en revanche muni d'un sac génésique existe chez les genres suivants :

Les Agalmes, les Athorybies, les Abyles, les Galéolaires ont des gemmes médusiformes isolées mâles, libres, à ombrelle.

C'est probablement le même cas chez les Apolémies, (Forskalies) où les gemmes isolées sont seulement agglomérées en touffe autour du pédoncule de l'individu prolifère. Le développement de ces gemmes n'est point assez suivi.

Les Diphyes, les Galéolaires ont des gemmes médusiformes isolées femelles, libres et munies d'ombrelles.

Les Prayas, les Hippopodes ont des gemmes mâles, fixes et isolées, placées vis-à-vis des polypes nourriciers.

Les Physophores ont des gemmes mâles fixes réunies en grappe sur une simple tige. Peut-être aussi ces gemmes se détachent-elles au terme de leur développement.

Les Prayas, les Hippopodes ont des bourgeons isolés et sessiles, remplis d'œufs.

Les Apolémies ont des bourgeons femelles sessiles et isolés, mais agglomérés en touffe.

Les Agalmes et les Physophores ont des bourgeons sessiles femelles réunis en grappe sur la même tige, contenant chacun un seul œuf.

Nous voyons déjà par ces rapprochements combien doit être petite la différence entre les bourgeons sessiles et ceux qui deviennent libres, différence qui tient seulement au développement plus ou moins considérable de l'enveloppe externe des bourgeons. Nous ne pouvons même pas dire dans beaucoup de cas, si les bourgeons appartiendront à l'une ou l'autre catégorie, faute d'avoir observé leur développement définitif. Il résulte aussi de cet examen que tous les bourgeons se développent suivant le même plan. J'ai montré les variations de ce plan dans les différents cas spéciaux, et j'ai insisté sur la disposition des canaux montant depuis la cavité générale dans tous ces bourgeons sans exception, parce que ce fait est général à tous les bourgeons médusiformes, qu'ils se développent soit sur des polypes nageants comme les Siphonophores, soit sur des polypes fixes comme les Tubulaires. On voit donc combien M. Kœlliker est dans son tort lorsqu'il nie la distribution réticulaire des canaux dans les bourgeons femelles des Agalmes, en les attribuant à un dessin particulier de la surface. Ce sont ici comme partout, des canaux différents seulement des canaux ordinaires en ce qu'ils sont réticulés comme je les ai figurés, tandis que dans la grande majorité ils sont disposés sur quatre rayons.

Je reviendrai encore sur la haute importance zoologique de ces bourgeons médusaires ; — j'insisterai ici seulement sur un cas particulier. Les bourgeons détachés des Vélelles, ne ressemblent pas seulement à des Méduses, comme on s'est exprimé, *ce sont en réalité des Méduses véritables*, munies de tous les organes propres à soutenir une vie prolongée et indépendante. Le naturaliste, qui ne connaîtrait pas leur origine, rangerait sans hésitation ces individus indépendants, munis d'une ombrelle à canaux distribuant le fluide nourricier dans tout le corps, d'un estomac, d'organes génitaux et urticants parmi les Méduses les plus avérées. Je le répète, ces gemmes ne ressemblent pas à des Méduses, elles sont des Méduses.

Mais ce sont aussi des individus indépendants, jouissant d'une vie propre, d'une volonté particulière, voguant dans les eaux suivant leur gré, mangeant et se multipliant par la fécondation de leurs produits génésiques. Là-dessus il ne peut y avoir de doute.

Qu'on descende maintenant l'échelle de l'organisation de ces bourgeons. Regardera-t-on les testicules voyageurs des Agalmes, qui n'ont point d'organes digestifs et qui évidemment ne pourront vivre longtemps isolément, les regardera-t-on comme des individus? Il le faudra bien! Ne connaissons-nous pas des insectes n'ayant point de bouche, incapables de prendre nourriture pendant leur état parfait, dans lequel ils ne vivent que quelques heures, nécessaires pour vider leurs organes sexuels? M. Milne-Edwards a vu sur l'Apolémie des bourgeons ayant une faible ombrelle et se contractant à peine, qui étaient sessiles. Sont-ce là des individus? Ils ont peut-être encore une volonté propre, dont leurs contractions témoignent. Mais ces bourgeons immobiles et sessiles sans vie propre, dans l'intérieur desquels se déposent les œufs et les zoospermes par le courant du fluide nourricier général et dont l'enveloppe crève à la fin par absorption, pour laisser sortir les produits; — sont-ce là des individus? Evidemment ce serait jouer sur les mots, que de vouloir appliquer cette désignation à des corps sans mouvements, sans volonté, sans traces de vie particulière. Le mot individu, appliqué à ces corps, serait un mot vide de sens. Ce serait choquer le bon sens que de vouloir soutenir, que la grappe d'œufs d'une Agalme est une réunion d'individus femelles sur une tige contractile commune. Ce sont donc des organes. Mais où placer alors la limite entre les organes et les individus?

Nous avons déjà vu une dégradation analogue des polypes reproducteurs jusqu'à ces boyaux astomes, compris par les uns comme organes sous le nom de tentacules, et que j'ai désignés comme individus prolifères, ne fût-ce que pour faire ressortir leur signification. Nous verrons une dégradation semblable dans les organes locomoteurs, et, en réfléchissant sur ces formations diverses, nous serons bien forcés d'avouer, qu'il n'y a pas de limites fixes et que les bourgeons s'individualisent plus ou moins suivant les cas particuliers. Je ne m'arrêterai pas plus longtemps sur ce sujet, qui peut conduire à des conséquences très-étranges pour ceux qui, retenus dans une ancienne ornière tracée, ne voudraient pas se servir des faits nouveaux pour renouveler aussi les théories et les croyances basées sur des faits passés.

La locomotion établit la différence principale entre les Siphonophores et les polypes hydraires fixes. Les *organes locomoteurs* sont donc les plus importants, devant fournir les caractères principaux pour la classification.

En observant attentivement les dégradations diverses de cet appareil chez les genres mieux connus, on trouve d'abord deux catégories, les organes natateurs passifs et les organes locomoteurs actifs.

Nous désignons par le nom d'organes natateurs passifs les appareils hydrostatiques, tels que vessies, coquilles, capsules, remplis d'air, propres à balancer l'organisme entier avec l'eau ambiant.

Nous trouvons plusieurs modifications de ces appareils hydrostatiques.

Chez les Physalies, c'est une vessie cartilagineuse ou cornée énorme, composant la plus grande partie du corps.

Chez les Vélellides, c'est une coquille aplatie à cellules aérifères.

Si l'on en peut croire au dessin de Rang, communiqué par Lesson, le genre Angèle (Lesson. Acalèphes, p. 496, tab. 9, fig. 1) ferait le passage des Vélelles aux genres suivants, en ce que ses polypes armés de fils pêcheurs sont fixés au-dessous d'un plateau aérifère.

Enfin, le dernier état serait celui de bulle d'air portée au sommet, formation qui distingue les Agalmes, les Apolémies et les Physophores.

Les organes locomoteurs actifs sont développés comme cloches natatoires chez les genres Physophore, Agalme, Apolémie, Hippopode, Praya, Galéolaire, Abyle et Diphye; — sous la forme de feuillets solides chez les Athorybies; ils manquent entièrement aux Phýsales et aux Vélellides.

Toutes ces appendices si diverses sont réunies en colonies par le *tronc commun*. Celui-ci est en général développé en forme de tube. Les Vélellides et les Physalides font seules exception; les unes ayant un système vasculaire, les autres un espace globiforme. Les Physophores offrent, comme l'a fort judicieusement observé M. Kœlliker, un état intermédiaire, ayant la partie antérieure du tronc commun allongée, tandis que la partie postérieure est aplatie en disque.

Le développement embryonique et au delà des Siphonophores était jusqu'ici parfaitement inconnu. En publiant les détails de mes observations sur les jeunes Physophores, Agalmes et Galéolaires, je me flatte d'avoir apporté quelques faits, qui peuvent servir à jeter quelque lumière sur ce sujet. M. Kœlliker (l. c. p. 312) a aussi observé un seul jeune animal, qu'il rapporte au genre Apolemia (Forskalia). « Le petit animal, dit-il, avait 1 $^1/_2$''' de longueur et était formé d'un axe court, creux

et cylindrique, portant à son extrémité un seul polype, tandis qu'à l'autre il était en connexion avec une vésicule aérienne à bulle d'air double. Ces parties étaient formées comme dans l'adulte. » M. Kœlliker décrit ensuite les bourgeons des différentes appendices, tous creux et en communication avec l'axe creux, et représentant des appendices urticantes, des cloches natatoires, des polypes nourriciers et des organes de génération. Peut-être que ces déterminations ne sont pas tout à fait exactes et que le petit animal avait perdu ses bractées protectrices primitives dont il doit être muni suivant l'analogie avec les autres genres de la même famille. M. Kœlliker, en interprétant son observation, croit que l'œuf laisse naître d'abord une larve en forme d'infusoire qui devient polypiforme, développe à son extrémité inférieure, allongée en tige, la vessie aérifère et pousse ensuite des bourgeons latéraux, dont se forment les autres organes.

Mes observations donnent peut-être droit à des interprétations différentes. Ce qui frappe d'abord dans les plus jeunes individus, c'est le développement excessif des organes protecteurs, que nous avons également rencontré dans tous les jeunes exemplaires des trois genres examinés. La disposition primitive des bractées protectrices courbées des Agalmes, la forme et la position circulaire des appendices vermiformes des jeunes Physophores, ainsi que la forme du globe transparent des jeunes Galéolaires qui se métamorphose plus tard en cornet, nous apprennent, sans doute, que les organes protecteurs se forment primitivement dans l'œuf, — soit aux dépens du vitellus même, soit aux dépens des enveloppes extérieures. C'est surtout la jeune Galéolaire, représentée tab. 19, fig. 10, qui semble montrer au doigt son éclosion récente et une conformation telle qu'elle devait l'avoir dans l'œuf. La partie représentant l'organe protecteur est encore énorme, globiforme, et les autres parties sont réduites au rôle de simples appendices.

Il est parfaitement vrai que les appendices se montrent d'abord toutes en nombre simple et augmentent plus tard par ce travail du bourgeonnement qui est en activité incessante pendant toute la durée de la vie des colonies. Il n'y a primitivement qu'un seul polype nourricier, suspendu à un tronc commun fort court, creux, en forme de pyramide ou de cône. Ce tronc commun, situé comme un axe perpendiculaire au milieu des organes portecteurs qui l'entourent, formant un verticille dans lequel il est enchâssé en partie ; — ce tronc commun, dis-je, porte d'un côté

le polype nourricier ; de l'autre la bulle d'air, l'organe natateur passif. Et remarquons bien que, même dans les genres, chez lesquels une bulle d'air n'existe pas à l'état adulte, cette bulle se trouve pendant une certaine époque de la jeunesse.

Je ne crois pas à des états larvaires dans la jeunesse des Siphonophores — je crois que le jeune, qui se forme dans l'œuf, sort de ce dernier étant déjà composé de toutes les pièces mentionnées, savoir : organe protecteur, axe commun, polype nourricier et organe flotteur passif. Les parties externes de l'œuf ou les couches externes du vitellus fournissent probablement l'organe protecteur tandis que dans le centre de l'œuf se forme l'axe ayant aux deux bouts deux organes qui se balancent, le polype nourricier et la bulle d'air.

Le jeune Siphonophore, lancé à la mer dans cet état de composition, augmente sans cesse par bourgeonnement. Les bourgeons se placent, même sur cet axe si court de l'état primitif, à la même place qu'ils occupent plus tard. Les bourgeons des cloches natatoires se forment sur le sommet de l'axe — les bourgeons des polypes nourriciers entre les cloches naissantes et le polype primitif — les bourgeons des organes urticants sur la tige des polypes — les organes reproducteurs entre les polypes ou vis-à-vis d'eux. Mais nous remarquons déjà une différence entre les deux familles des Agalmides et des Diphyides quant à la succession de ces différentes appendices.

Nous avons remarqué, que dans toute la famille des Diphyides le tronc commun était dépourvu d'appendices sur certaines parties et que les appendices mêmes étaient groupées de manière à former des touffes isolées. L'individualisation, la concentration des groupes individuels est poussée à un plus haut degré que chez les Agalmides, où, à peu d'exceptions près, tout le tronc commun est hérissé d'appendices diverses. On remarque déjà dans les jeunes ces tendances différentes. Dans les jeunes Galéolaires toutes les forces formatrices du bourgeon sont appliquées à l'accomplissement du groupe primitif. L'organe protecteur se modèle en cornet, le fil pêcheur du polype unique se forme entièrement, l'organe reproducteur se montre dans tous ses détails avant que de nouveaux bourgeons de polypes se fassent voir. Le bourgeon de la cloche natatoire, organe qui doit appartenir à l'ensemble et non pas au groupe individuel, est comme frappé d'un arrêt de développement — il ne montre aucun progrès, dans les trois exemplaires d'âge

différent que j'ai figuré. Nous remarquons donc, chez les Galéolaires, le développement complet des groupes individuels, l'achèvement du groupe primitif dans tous ses détails avant l'augmentation de la colonie.

Il en est autrement chez les Agalmes et les Physophores. Le polype primitif n'a encore que des bourgeons d'organes urticants, que d'autres polypes viennent déjà se placer à ses côtés. — L'organisme entasse bourgeon sur bourgeon, ceux des polypes nourriciers touchent les bourgeons des cloches natatoires, et ces organes, destinés au service de la colonie tout entière, se développent avant qu'on puisse distinguer avec précision les organes reproducteurs ou les individus prolifères.

La tendance individualiste prévaut donc dans la famille des Diphyides, la tendance communiste au contraire chez les Agalmides.

L'augmention d'une colonie une fois formée continue pendant toute la vie par le bourgeonnement actif, qui est toujours concentré au sommet du tronc commun. Nous avons vu que dans les genres à organes lonomoteurs actifs les bourgeons des cloches occupent le sommet du tronc, et que les cloches sont d'autant plus formées qu'elles s'éloignent de ce sommet — que le champ de bourgeonnement pour toutes les autres appendices se trouve immédiatement au-dessous des cloches et que le groupe le plus développé occupe l'extrémité postérieure du tronc commun. Même dans les genres à axe tordu ou ramifié les mêmes lois se laissent observer, comme nous l'avons montré sur les Vélelles et les Physophores.

Nous n'avons plus rien à ajouter à la description du bourgeon. Le plan général se voit dans le commencement de tous les bourgeons — tous sont d'abord des verrues creuses, dont la cavité est en communication immédiate avec celle du tronc commun. Plus tard, une différence se manifeste. Les bourgeons destinés à former des organes simplement filamentaires ou en boyau (polypes nourriciers et prolifères, fils pêcheurs et secondaires) s'allongent simplement en prenant petit à petit la forme définitive. Les bourgeons destinés à former des organes compliqués de forme et de contenu (cloches natatoires, organes sexuels) déposent au contraire dans leur intérieur une seconde substance interne, par le développement de laquelle la cavité est transformée en canaux, rangés ordinairement suivant le nombre quatre et les parties internes formées tandis que l'extérieur continue à se modeler.

C'est ainsi que tous les bourgeons se ressemblent dans le commencement et que toutes les appendices, *sans exception*, sont toujours en communication directe avec la cavité du tronc commun.

Les *affinités zoologiques* des Siphonophores sont faciles à établir, du moment que l'on connaît exactement leur structure. J'ai insisté à différentes reprises sur leur affinité avec les polypes hydraires. Les étroites liaisons qui s'établissent d'un autre côté entre eux et les Méduses ombellifères ne peuvent pas non plus passer inaperçues. Les Siphonophores forment donc un lien de plus entre ces deux séries d'êtres.

On connaît depuis longtemps la production médusipare de beaucoup de polypes hydraires. D'autres observations nous ont fait connaître les jeunes de certaines méduses, qui sont des polypes hydraires.

Fondé sur ces faits, j'avais proposé, il y a quelques années, la réunion des polypes hydraires et des méduses en une seule classe, les *Hydroméduses*. (Zoologische Briefe. Vol. I. p. 126.) J'en avais éliminé, provisoirement, et jusqu'à plus ample informé, les Siphonophores. Aujourd'hui, ces doutes n'existent plus.

Les Siphonophores forment un ordre parfaitement caractérisé dans la classe des Hydroméduses. On peut les désigner, avec M. Kœlliker, sous le nom de polypes hydraires nageants (Polypi nechalei).

Qu'on me permette ici d'ajouter quelques mots sur la formation de la classe dans laquelle ces organismes doivent être rangés.

Les seules objections contre cette innovation dans la classification, qui soient parvenues à ma connaissance, sont celles élevées passagèrement par M. Kœlliker dans son rapport cité sur ses recherches à Messine. M. Kœlliker cherche ses objections surtout dans le mode de propagation de ces organismes. On ne peut raisonnablement, dit-il, regarder comme forme incomplète des Méduses que les polypes sur lesquels on n'a observé que des bourgeons médusaires, mais point d'organes mâles ou ovifères. Puis M. Kœlliker appuie surtout sur les faits, qui prouvent que certaines Méduses produisent d'autres Méduses par gemmation, que chez d'autres Méduses on a observé des jeunes non polypiformes, qui deviennent

des Méduses, et que par là un état en polype alternant avec celui de Méduse est exclus. M. Kœlliker tire de ces faits la conclusion, que les Siphonophores n'ont rien de commun avec les Méduses, et que l'établissement d'une classe de Hydroméduses est contraire aux faits.

Mais, de l'aveu même de M. Kœlliker, les faits suivants sont établis.

1. Certains bourgeons de polypes fixes sont des véritables méduses. Il est vrai que M. Kœlliker dit seulement qu'ils ressemblent, à s'y méprendre, à certaines formes médusaires simples — mais quelle complication d'organisation plus grande pourrait-on trouver dans toute la série des Méduses, qu'un organisme ayant ombrelle à canaux, tentacules développés, corpuscules du bord (yeux ou oreilles) patents, bouche, estomac et organes sexuels?

Des Méduses complètes, organisées aussi haut que le type le permet, dérivent donc de certains polypes hydraires.

2. M. Kœlliker admet lui-même, que les jeunes des genres Méduse, Cyanea, Chrysaora, Cephea et Cassiopeja sont des polypes hydraires.

Ceci une fois établi, recherchons les singularités et les exceptions.

Nous avons une série d'êtres, présentant deux formes, alternant par génération, une forme polypaire et une forme médusaire.

Certaines Méduses et certains polypes hydraires, présentant cette alternance de génération, doivent donc nécessairement rentrer dans la même classe, puisqu'il serait impossible de séparer, même spécifiquement, la Cladonème, (Méduse) et le Stauridium (polype) dérivant les uns des autres.

Il reste une grande quantité de formes, dont nous ne connaissons pas complétement le développement. Nous le connaîtrons peut-être plus tard — pour le moment elles ne peuvent servir de base à aucun raisonnement.

Puis vient une série d'êtres sur lesquels on a fait d'autres observations non concordantes.

Il y a des polypes hydraires, qui produisent directement des œufs et du sperme, et point de gemmes médusaires.

Il y en a d'autres produisant des organes génésiques et des gemmes médusaires à la fois.

M. Kœlliker, tout en convenant que les capsules séminifères du Pennaria Cavolini

ont une ombrelle à quatre lambeaux, un cône médian envoyant quatre rayons dans l'ombrelle, l'estomac non encore ouvert (?), et quatre corpuscules de bord, appuie beaucoup sur le fait qu'on n'a trouvé jusqu'ici que des Méduses femelles, provenant de polypes hydraires.

Les Abyles, les Galéolaires, les Agalmes produisent des Méduses mâles.

La production médusipare peut donc manquer complétement, elle peut exister seule, elle peut être combinée avec la génération ordinaire, elle peut être bornée à l'un ou à l'autre sexe.

Il y a des Méduses produisant des polypes.

Il y en a d'autres produisant des bourgeons médusaires.

Il y en a d'autres produisant des jeunes devenant directement des Méduses.

D'autres enfin sont fissipares.

Que résulte-t-il de tout cela?

La nécessité évidente de conserver cette classe des Hydroméduses, composée d'êtres qui, dans leur ensemble, ont deux formes correspondantes d'existence. la forme polypaire et la forme médusaire! Ces formes peuvent exister isolément, sans connexion, se suivant seulement sur une ligne (les Hydres pour la forme polypaire, les Æginopsis pour la forme médusaire), ou bien elles peuvent se combiner de différentes manières par génération alternante régulière ou irrégulière.

Retournons après cette digression à notre principal sujet, à cet ordre de polypes nageants faisant partie de la classe des Hydroméduses.

Il importe, si l'on veut établir une classification de ces êtres si compliqués, d'éliminer d'abord toutes les formes incomplétement connues. Les classificateurs précédents ont fait le contraire. Chaque figure, chaque note d'un voyageur, qui avait fait traîner un filet à la suite d'un navire, suffisait pour la création d'un genre, d'une tribu, d'une famille. Les organismes les plus mutilés servaient de types de division. Peu soucieux de suivre ce procédé, propre seulement à encombrer les registres de noms inutiles, nous n'établirons notre essai d'une classification que sur le petit nombre de genres connus, éliminant le reste jusqu'à plus ample informé.

Classe des Hydroméduses.

Ordre des *Polypes nageurs (Polypi nechalei)*.

Colonies composées de polypes appropriées à la nage.

Première division. Organes natateurs actifs. Polypes armés de fils pêcheurs. Cloches natatoires creuses.

Famille des *Agalmides*. Cloches natatoires multiples creuses, à iris musculaire. Bulle d'air constante au bout du tronc commun. Pièces protectrices.

Apolemia Esch. Cloches multisériales ; individus prolifères par paires sur une seule tige. Tronc commun en spirale. Bractées protectrices.

Agalma Esch. Cloches bisériales. Individus prolifères simples. Bractées protectrices. Tronc commun droit.

Physophora Forsk. Cloches bisériales. Point d'individus prolifères. Organes protecteurs vermiformes. Tronc commun changé en disque [1].

Famille des *Hippopodides*. Cloches natatoires emboîtées, bisériales, creuses, à battant mobile. Point de bulle d'air constante. Point de pièces protectrices.

Hippopodius Quoy et G. Point de pièces protectrices. Cloches en forme de sabot de cheval.

Vogtia. Kœll. Cloches pentagonales [2].

Famille des *Diphyides*. Deux cloches natatoires inégales.

Praya Blainv. Casques protecteurs. Cloche natatoire spéciale pour chaque polype nourricier. Colonies hermaphrodites. Cloches natatoires presque égales.

[1] Les genres Rhizophysa, Brachysoma, Stephanomia, Epibulia, Sarcoconus, Discolabe, sont établis sur des pièces mutilées ; — le premier, probablement sur un tronc d'Agalme, dépourvu de ses cloches natatoires ; — le dernier sur un tronc de Physophore n'ayant plus que ses grappes reproductrices.

[2] Genres inconnus : Elephantopes, Racemis.

Galeolaria Quoy et G. Cornets protecteurs. Colonies unisexuelles semblables. Cloches natatoires inégales, accolées.

Diphyes Cuv. Bractées protectrices. Colonies unisexuelles dissemblables. Cloches natatoires très-inégales, emboîtées [1].

Bractées natatoires pleines.

Famille des *Athorybides*. Vésicule aérienne.

Athorybia Esch. Bractées natatoires disposées en couronne [2].

Seconde division. Organes natateurs passifs.

Famille des *Physalides*. Grande vessie natatoire. Tronc commun globiforme. Polypes armés de fils pêcheurs.

Physalia Lmck. Individus nourriciers et individus prolifères astomes [3].

Famille des *Vélellides*. Coquille aérifère disciforme. Tronc commun ramifié. Point de fils pêcheurs. Individus prolifères. Un seul individu stérile au centre.

Velella Lmck. Voile verticale; tentacules simples; coquille cornée, spiralique et oblique.

Porpita Lmck. Point de voile; tentacules ramifiées; coquille ronde, à chambres rayonnantes [4].

[1] Tous les autres genres de la nombreuse famille des Diphyides sont à éliminer. Voir les raisons dans le chap. VIII.

[2] Inconnu : le genre Anthophysa. La ressemblance des jeunes Agalmes avec les Athorybies est surprenante.

[3] Les sous-genres Salacias, Cystisoma, Alophotes de Lesson, sont parfaitement inutiles. C'est probablement à la suite des Physalies que viendrait se placer le genre Angela.

[4] Les Rataires sont des jeunes Vélelles.

(*Communiqué à l'Institut national genevois (Section des sciences) dans les séances du 22 mai et 24 juin 1853.*)

EXPLICATION DES FIGURES.

TAB. I.

Fig. 1. La Vélelle de la Méditerranée, vue de sa face supérieure. *a*, Les tentacules ; *b*, le limbe; *c*, le bouclier de la coquille ; *d*, la crête de la coquille.

Fig. 2. La même, vue de profil. Les lettres *a* jusqu'à *d* ont la même signification ; *e*, frange de la crête; *f*, polype central; *g*, individus reproducteurs.

Fig. 3. La même, vue de sa face inférieure. Les lettres *a*, *b*, *f*, *g*, ont la même signification.

Fig. 4. La même, vue de la face dorsale, après que le squelette a été enlevé. *a*, Bord glanduleux du limbe ; *b*, le limbe ; *c*, vaisseau bordant le limbe à l'intérieur ; *d*, membrane à réseau vasculaire, sur la face inférieure de la quille, sont fixés les individus reproducteurs ; *e*, sac fusiforme du polype central d'où partent les troncs vasculaires. — Ces quatre figures sont de grandeur naturelle.

Fig. 5. Coupe du bouclier aérifère de la coquille, montrant les chambres et les cloisons qui les séparent. Grossie seize fois.

Fig. 6. Canaux aérifères près de leur dernière ramification; montrant les plis circulaires qui les divisent. Grossis cent cinquante fois.

Fig. 7. Quelques individus prolifères séparés, pour montrer leur communication avec les canaux en réseau.

Fig. 8. Réseau vasculaire de la frange de la crête. *a*, Tronc vasculaire courant le long de la crête ; *b*, tronc vasculaire courant sur le bord de la frange ; *cc*, vaisseaux sinueux entre ces deux troncs. Grossi seize fois.

Fig. 9. Réseau capillaire dans la membrane qui couvre la crête des deux côtés. Grossi seize fois.

Fig. 10. Le bord interne du limbe à l'endroit où se développent les bourgeons des tentacules et des individus reproducteurs. *a*, Vaisseau courant sur le bord interne du limbe; *b*, tentacule développé; *c*, cavité interne de ce tentacule; *d*, couche musculaire; *e*, couche épidermoïdale à organes urticants; *ff*, jeunes bourgeons de tentacules dans lesquels la couche musculaire et les organes urticants ne sont pas encore développés; *g*, individu reproducteur, montrant sa bouche largement ouverte et les mamelons d'organes urticants à son pourtour; *hh*, autres individus d'un égal développement, sur lesquels on ne voit pas encore des gemmes médusaires; *ii*, jeunes bourgeons d'individus reproducteurs.

TAB. II.

Fig. 11. Face inférieure de la Vélelle grossie au double. Les polypes prolifères sont enlevés pour montrer la disposition des canaux aérifères; *a*, ligne indiquant la limite des individus prolifères; *b*, tissu spongieux, sur lequel serpentent les canaux aérifères; *c*, bouche; *d*, sac fusiforme du polype central.

Fig. 12. Tissu spongieux au-dessus du sac fusiforme du polype central, montrant ses réseaux très-serrés de canaux.

Fig. 13. Deux individus reproducteurs grossis seize fois, en différents états de contraction. *a*, Bouche; *b*, mamelons d'organes urticants; *c*, cavité digestive; *d*, restes d'un cirrhipède avalé dans la cavité digestive de l'un de ces individus; *e*, liquide à granules rouges, passant depuis le tronc vasculaire dans la cavité digestive; *f*, base prolifère; *g*, bourgeons médusaires réunis en grappe autour de cette base; *h*, tronc vasculaire sur lequel reposent ces deux individus.

Fig. 14. Cellules jaunes, répandues dans le système vasculaire, par un grossissement de 350 diam.

Fig. 15. Capsules urticantes par le même grossissement. *a*, Capsule ayant lancé son fil; *b*, capsules fermées.

Fig. 16. Le bord du limbe, vu par un grossissement de cent cinquante diamètres. *a*, Vaisseaux remplis de cellules jaunes, se réunissant dans le vaisseau du bord; *b*, follicules glanduleux alignés le long du bord du limbe; *c*, ouverture d'une pareille glande; *d*, extrémité arrondie des cellules en cylindre tournée en dehors.

Fig. 17. Grappe de bourgeons médusaires, vue par un grossissement de cent cinquante fois. *a*, Jeunes bourgeons dans lesquels on ne voit pas encore des cellules jaunes ; *bb*, individu plus développé à cellules jaunes ; *c*, endroit où j'ai vu du mouvement vibratil.

Fig. 18. Très-jeunes bourgeons médusaires, par un grossissement de trois cent cinquante fois. *a*, Trou de communication du bourgeon avec l'individu prolifère ; *b*, cavité interne montrant du mouvement vibratil ; *c*, couche interne encore simple ; *d*, couche externe dans laquelle se montrent les indices des organes urticants.

Fig. 19. Bourgeon un peu plus âgé par le même grossissement. Les lettres *a* jusqu'à *d* ont la même signification ; *e*, canaux au nombre de quatre, dans lesquels se divise la cavité interne ; *f*, accumulation de matière jaune au sommet du bourgeon ; *g*, organes urticants.

Fig. 20. Un bourgeon plus âgé, vu par son sommet extérieur, par un grossissement de cent cinquante fois. *a*, Couche externe couverte de cellules hexagonales ; *bb*, rangée d'organes urticants faisant saillie sur le pourtour ; *cc*, les quatre accumulations de substance solide à l'intérieur : *dd*, les huit rangées de cellules jaunes ; *e*, cavité quadrilatère interne ; *f*, accumulation de cellules jaunes sur le sommet.

Fig. 21. Un bourgeon un peu plus âgé, vu par le même grossissement et par la face opposée, de sorte que l'on voit le trou de communication, *g*, du bourgeon avec la base de l'individu polifère. Les autres lettres ont la même signification que dans la figure précédente.

Fig. 22. Bourgeon un peu plus âgé, vu de côté. Les lettres *a* jusqu'à *g* ont la même signification que dans les figures précédentes ; *h*, fente entre deux rangées de cellules jaunes ou de substance interne, prise par M. Hollard pour l'indication de la crête de l'embryon.

Fig. 23. Bourgeon médusaire prêt à se séparer, vu sur son endroit d'attache. Les lettres ont la même signification que dans la figure précédente. Le grossissement est le même.

Fig. 24. Bourgeon médusaire détaché de la Vélelle et nageant librement dans l'eau. *a*, Couche extérieure de l'ombrelle ; *b*, organes urticants, disposés sur quatre rangées ; *c*, un tentacule naissant ; *d*, ouverture de l'ombrelle ; *e*, cellules jaunes disposées sur huit rangées ; *f*, organes frangés internes disposés sur quatre ran-

gées; *g*, estomac, montrant à l'intérieur du mouvement vibratil; *h*, accumulation de granules dans le fond de la cavité stomacale; *i*, sommet de l'ombrelle par lequel la Méduse était attachée à l'individu prolifère.

TAB. III.

Fig. 1. La Physophore hydrostatique, vue de profil avec tous ses fils pêcheurs développés. Grandeur naturelle.

Fig. 2. La portion verticale de la Physophore, dessinée au trait pour montrer les cloches natatoires de face. *a*, Bulle d'air, enfermée au sommet du tronc vertical commun; *b*, bourgeons de vésicules natatoires en voie de développement; *cc*, vésicules natatoires; *d*, ouvertures des vésicules natatoires entourées d'un rebord musculaire; *e*, tronc vertical commun; *ff*, tentacules; *g*, polypes.

TAB. IV.

Fig. 3. La Physophore morte et dépouillée de la plus grande partie de ses appendices. *a*, Vésicule aérienne; *b*, tronc vertical commun extrêmement contracté et dépouillé des cloches natatoires, dont il ne reste que quelques bourgeons à peine développés; *c*, partie horizontale du tronc commun enroulé de manière à former un disque; *d*, tentacules; *e*, polypes.

Fig. 4. Le disque, vu de sa face inférieure. *a*, Le disque enroulé en spirale; *bb*, polypes en différents états de contraction. On distingue sur ces polypes la partie antérieure portant la bouche, la partie jaune moyenne et le tronc rose par lequel ils sont implantés sur le disque; on voit encore la touffe de bourgeons d'organes urticants, entourant la base de la partie jaune du polype. Pour ne pas embrouiller la figure on a dû omettre les fils pêcheurs, dont chaque polype est muni. *cc* Grappes reproductrices mâles; *dd*, grappes reproductrices femelles; *ee*, tentacules.

Fig. 5. Une portion du disque sur laquelle on a laissé trois polypes et deux paires de grappes reproductrices. *a*, Cavité du disque, ouverte; *b*, bord du disque; *c*, tige rose des Polypes; *d*, deux de ces tiges coupées et montrant leur cavité; *e*, touffe de bourgeons cylindriques reposant sur un rebord en couronne; *f*, fil pêcheur; *g*, partie

jaune des polypes, traversée par la cavité digestive ; *h*, partie antérieure des polypes en différents états de contraction ; *i*, bouche.

Fig. 6. Jeune polype, grossi 32 fois. *a*, Cavité interne digestive encore fermée à l'extrémité antérieure et tapissée d'épithélium vibratil ; *b*, partie jaune parsemée de cellules ; *c*, partie antérieure formée de substance transparente et homogène.

Fig. 7. Cellules de la partie moyenne jaune du polype par un grossissement de trois cents diamètres

Fig. 8. Une portion du bord du disque avec trois grappes reproductrices, grossie seize fois. *a*, Cavité du disque ouvert ; *b*, bord du disque ; *c*, entrées des canaux des grappes dans la cavité du disque ; *d*, grappes mâles ; *e*, grappes femelles.

TAB. V.

Fig. 9. Deux capsules urticantes dont l'une a éclaté, par un grossissement de seize diamètres. *a*, Tronçon du fil pêcheur principal ; *bb*, fils musculaires secondaires ; *cc*, boyaux élargis à cellules ; *dd*, capsules urticantes ; *e*, cavité interne tapissée de cellules ; *f*, sac musculaire faisant hernie à travers l'ouverture *g*, de la capsule éclatée ; *h*, fil urticant en banderolle ; *i*, grands corpuscules (fèves urticantes) disposées en deux rangées à l'extrémité de la banderolle urticante ; *k*, fil musculaire accompagnant la banderolle.

Fig. 10. Une capsule urticante plus fortement grossie. Les lettres ont les mêmes significations que dans la figure précédente.

Fig. 11. Une capsule urticante par un grossissement de cent cinquante diamètres. — Les lettres *a* jusqu'à *i* ont les mêmes significations que dans les fig. 9 et 10 ; *k*, couche musculaire tapissant l'intérieur du boyau ; *l*, faisceau musculaire réunissant le sac musculaire de la capsule à la couche musculaire du boyau.

Fig. 12. Fèves urticantes par un grossissement de trois cent cinquante diamètres. *a*, Pointe bifide, cachée à l'intérieur.

Fig. 13. Capsule urticante de la jeune Physophore représentée sur la planche

suivante. Grossissement de trois cent cinquante diamètres. *a*, Tige creuse, servant d'attache au fil pêcheur ; *b*, sac musculaire ; *c*, cavité interne ; *d*, fèves urticantes ; *e*, sabres urticants disposés en doubles spirales ; *f*, lentilles urticantes. On voit à côté de la figure quelques sabres et lentilles urticantes détachées.

TAB. VI.

Fig. 14. Jeune bourgeon mâle par un grossissement de cent cinquante diamètres. *a*, Substance externe ; *b*, substance interne ; *c*, cavité interne ; *d*, ouverture de communication avec la cavité de la grappe ; *e*, enveloppe fournie par la grappe.

Fig. 15. Bourgeon plus avancé, ayant la forme d'une poire. Lettres comme dans la figure précédente.

Fig. 16. Un bourgeon un peu plus âgé, vu par le même grossissement. Les lettres ont la même signification que dans les fig. 14 et 15 ; *f*, branche de la grappe terminée par le bourgeon.

Fig. 17. Le même bourgeon, vu d'en haut.

Fig. 18. Un bourgeon plus développé. Les mêmes lettres ont les mêmes significations ; *g*, masse granuleuse remplissant la cavité interne ; *h*, espace entre la substance externe et la substance interne, devenu sac à sperme.

Fig. 19. Un bourgeon mâle au terme de son développement par un grossissement de seize diamètres. *i*, Ouverture en voie de formation sur le sommet extérieur du bourgeon. Les autres lettres ont la même signification que dans les figures précédentes.

Fig. 20. Morceau d'une grappe femelle par un grossissement de 16 diamètres.

Fig. 21. Quelques bourgeons plus fortement grossis. *a*, Enveloppe externe ; *b*, espace libre entre l'enveloppe et la substance interne ; *c*, *d*, figure orbiculaire à double contour simulant la vésicule germinative.

Fig. 22. Bourgeon de la même grappe encore plus fortement grossi. *a*, Canal interne ; *b*, contour entourant ce canal ; *c*, substance solide du bourgeon.

Fig. 23. Deux bourgeons plus développés. *a*, Canal de la grappe ; *b*, trou de

communication entre les canaux sinueux du bourgeon et le canal de la grappe; *c*, enveloppe externe; *d*, canaux superficiels, creusés entre cette enveloppe et la substance interne; *e*, substance vitellaire; *f*, vésicule germinative; *g*, tache germinative.

Fig. 24. Jeune Physophore par un grossissement de trente-deux diamètres. *a*, Partie verticale pyriforme; *b*, accumulation de pigment; *c*, bulle d'air; *dd*, bourgeons de cloches natatoires; *ee*, tentacules; *f*, bourgeons de polypes; *g*, polype développé; *h*, touffe de bourgeons cylindriques entourant la base jaune; *i*, du polype; *k*, fil pêcheur; *l*, capsules urticantes.

TAB. VII.

Fig. 1. Un exemplaire de l'Agalma rubra de grandeur naturelle. *a*, La vessie aérienne; *b*, bourgeons de cloches natatoires; *c*, cloches natatoires complètes, disposées en double série; *d*, bourgeons de polypes; *e*, vésicules urticantes; *f*, polypes entiers; *g*, grappes femelles; *h*, testicule entièrement développé; *i*, polypes astomes reproducteurs; *k*, fil tentaculaire de ces polypes; *l*, plaques protectrices; *m*, tronc commun.

Fig. 2. Jeune individu déjà formé, pris le 12 janvier 1851.

TAB. VIII.

Fig. 3. Plaque protectrice d'un individu adulte grossi dix fois. *a*, Canal médian portant à sa base des capsules urticantes; *bb*, amas de cellules transparentes.

Fig. 4. L'extrémité du canal avec ses capsules urticantes, grossi cent cinquante fois.

Fig. 5. Plaque protectrice du jeune individu, grossie trente-deux fois. *a*, Capsule urticante.

Fig. 6. Un polype entier détaché du tronc, grossi dix fois. *a*, Partie antérieure du polype considérablement contractée; *b*, les douze interstices entre les saillies du foie, dans lesquelles se trouvent des sabres urticants; *c*, partie basilaire du polype; *d*, tronc du fil pêcheur; *e*, cavité intérieure de ce tronc; *f*, fil pêcheur

secondaire ; *g*, vrille rouge urticante ; *h*, fil terminal ; *i*, extrémité de ce fil formant une vrille incolore ; *k*, fil pêcheur secondaire en voie de formation ; *l*, vrille urticante terminale ; *mm*, bourgeons d'autres fils secondaires plus ou moins développés.

Fig. 7. Le tronc du fil pêcheur grossi plus considérablement pour montrer la disposition de ses fibres musculaires, de son canal et des tronçons qui le composent.

Fig. 8. Un polype dans un autre état de contraction. *a*, Partie basilaire.

Fig. 9. Une vrille rouge décomposée. *a*, Fil rouge contourné en spirale ; *bb*, double fil gris ; *c*, fil musculaire sur lequel sont implantés des corpuscules en zigzag ; *d*, fil terminal.

Fig. 10. Extrémité du tronc commun, grossie seize fois. *aa*, Bulle d'air ; *bb*, accumulations de pigment ; *c*, tronc commun ; *dd*, bourgeons de cloches natatoires ; *e*, moignons d'insertion des cloches natatoires détachées.

TAB. IX.

Fig. 11. Sabres urticants composant le fil rouge. *a*, Un de ces sabres, dont le fil a été lancé.

Fig. 12. Fève urticante située à l'intérieur du fil rouge.

Fig. 13. Un des fils gris décomposé. *a*, Faisceau fibreux central ; *b*, lentilles urticantes.

Fig. 14. Corpuscules en zigzag, considérablement grossi.

Fig. 15. Polype reproducteur grossi huit fois. *a*, Insertion dans le tronc commun ; *b*, extrémité fermée montrant un mouvement vibratil extrêmement vif ; *c*, fil tentaculaire.

Fig. 16. Morceau du tronc commun grossi 16 fois. *aa*, Polypes reproducteurs ; *bb*, fils tentaculaires ; *cc*, testicules plus ou moins développés.

Fig. 17. Bourgeon d'une cloche natatoire grossi trois cents fois. *aa*, Canaux ; *b*, lumière de canaux vue de face ; *c*, tronçon servant à l'insertion.

Fig. 18. Cloche natatoire du jeune individu grossi seize fois. *a*, Ouverture extérieure ; *b*, bord musculaire ; *c*, cavité interne tapissée de cellules grenues ; *d*, canaux ; *e*, réservoir latéral du canal entourant l'ouverture.

Fig. 19. Cellules grenues, tapissant la cloche natatoire à l'intérieur, grossies trois cent cinquante fois.

Fig. 20. Grappe femelle, grossie seize fois. *a*, Tronc commun; *b*, ouverture de communication; *c*, tronc creux de la grappe, pourvu à l'intérieur de bourrelets vibratils circulaires; *d*, branche de la grappe; *e*, œuf.

Fig. 21. Branche terminale d'une grappe grossie cent cinquante fois. *a*, Rameaux creux; *b*, œuf peu développé; *c*, œuf développé; *d*, enveloppe fournie par la grappe; *e*, masse vitellaire; *f*, vésicule germinative; *g*, tache germinative.

Fig. 22. Cœcum ovarique renfermant un œuf. *a*, Canal du tronc; *b*, canaux entourant l'œuf en forme de mailles; *c*, œuf; *d*, vésicule germinative; *e*, tache germinative double; *f*, enveloppe fournie par le cœcum.

TAB. X.

Fig. 23. Une autre poche ovarienne par le même grossissement. Les lettres ont la même signification.

Fig. 24. Une poche ovarienne par le même grossissement, mais avec une autre position du foyer, pour montrer les cellules en pavé qui tapissent la surface interne de la poche. *a*, Tronc; *b*, enveloppe de la poche; *c*, cellules en pavé.

Fig. 25. Poche ovarienne plus âgée, montrant la disposition des canaux. *a*, Tronc creux de la poche; *b*, canaux.

Fig. 26. Une autre poche ovarienne, montrant des espaces insulaires entre les canaux. *a*, Espaces insulaires; *b*, canaux; *c*, vésicule germinative; *d*, tache germinative.

Fig. 27. Bourgeons testiculaires par un grossissement de seize diam. *a*, Tronc commun; *bb*, tiges creuses des bourgeons testiculaires; *c*, bourgeons testiculaires; *d*, enveloppe externe; *e*, cavité interne.

Fig. 28. Un bourgeon plus développé par le même grossissement. *a*, Attache; *b*, cloche natatoire du bourgeon; *c*, ouverture circulaire de la cloche, munie d'un bord musculaire; *d*, enveloppe du testicule; *e*, cavité du testicule encore vide.

Fig. 29. Bourgeon testiculaire plus âgé. Les lettres ont la même signification. La cavité du testicule est remplie de masse séminale disposée en chevrons.

Fig. 30. Bourgeon testiculaire qui vient de se détacher spontanément. Le testicule est tellement rempli qu'on ne peut plus distinguer son enveloppe.

Fig. 31. Spermatozoïdes, grossis six cents cinquante fois.

Fig. 32. Très-jeune individu, recueilli le 24 octobre 1851 et grossi cent cinquante fois. *a*, Plaque protectrice unique; *b*, polype unique considérablement contracté; *c*, tronc commun dépourvu encore de vésicules aériennes; *d*, second polype en voie de formation; *e*, capsule urticante.

Fig. 33. Une de ces capsules urticantes grossie quatre cents fois.

Fig. 34. Jeune individu, recueilli le 13 février 1851 et grossi seize fois. *a*, Vésicule aérienne; *bb*, plaques protectrices disposées en cercle; *c*, bourgeons de cloches natatoires; *d*, polype formé; *e*, polype naissant; *ff*, bourgeons de polypes; *g*, fil pêcheur.

Fig. 35. Une des plaques protectrices, vue de face.

Fig. 36. La plaque protectrice du plus jeune individu par un grossissement de quatre cents fois.

Fig. 37. Capsule urticante de l'individu de fig. 34, grossie quatre cents fois. *a*, Tronc; *b*, fèves urticantes; *c*, fil rouge en voie de formation; *d*, fil terminal incolore; *e*, sachet enveloppant les sabres urticants; *f*, pointes urticantes sortant de l'extrémité du sachet.

TAB. XI.

Portion antérieure de la jeune Agalme rouge, représentée tab. 6 et grossie vingt-deux fois. *a*, Capsule dure de la bulle d'air; *b*, capuchon de pigment rouge grenu; *c*, bulle d'air; *d*, substance musculaire interne et floconneuse; *e*, col du tronc commun; *f*, tronc commun; *g*, bourgeons de cloches natatoires; *h*, bourgeon plus développé; *i*, cloche natatoire; *k*, polypes nourriciers; *l*, bourgeons cylindriques du fil pêcheur; *m*, bourgeons de vrilles incolores; *n*, bourgeons de vrilles jaunes; *o*, polypes nourriciers incomplets; *p*, bourgeons de polypes nourriciers; *q*, polypes reproducteurs astomes; *r*, bourgeons sexuels; *s*, bourgeons de polypes reproducteurs.

TAB. XII.

Fig. 1. Agalme ponctuée (*A. punctata*) de grandeur naturelle. *a*, Bulle d'air; *b*, bourgeons de cloches natatoires; *c*, touffes de plaques protectrices; *d*, polypes reproducteurs; *e*, fil pêcheur au milieu de la touffe; *f*, tronc commun.

Fig. 2. Les cloches natatoires vues de face.

Fig. 3. Cloche natatoire grossie au double et vue d'en haut. *a*, Ouverture; *b*, iris musculaire.

Fig. 4. La même cloche vue d'en haut.

Fig. 5. Plaque protectrice vue de sa face creuse. *a*, Ouverture de communication avec le tronc; *b*, canal.

Fig. 6. La même vue de profil.

Fig. 7. Taches blanches, par un grossissement de trois cent cinquante diamètres.

Fig. 8. Polype reproducteur. *a*, Canal interne; *b*, couche de substance interne; *c*, épithelium, garni de taches blanches et de lentilles urticantes.

TAB. XIII.

L'Apolémie contournée, ayant tous ses fils pêcheurs développés. Grandeur naturelle.

TAB. XIV.

Fig. 1. Un individu nourricier de l'Apolémie contournée, grossi seize fois. *a*, Extrémité antérieure, portant la bouche; *b*, bourrelets biliaires; *c*, vrilles urticantes du fil pêcheur.

Fig. 2. Une paire d'individus reproducteurs grossi seize fois. *a*, Tige commune; a^1a^1, tiges particulières; b^1, grappe mâle; *b*, grappe femelle; *c*, filet pêcheur rabougri; *d*, individu mâle; *e*, individu femelle; *f*, collier rouge; *g*, extrémité antérieure garnie de quelques capsules urticantes et d'une substance granulée en diffluence.

Fig. 3. Une cloche natatoire grossie seize fois. *a*, Canal central montant de-

puis la tige ; *b*, point de partage en quatre canaux entourant la cavité natatoire ; *c*, ouverture entourée de son iris musculaire ; *d*, tache jaune.

Fig. 4. Vrille urticante grossie cent cinquante fois. *a*, Fil secondaire, servant d'attache ; *b*, bande rouge formée par des sabres urticants ; *c*, fèves urticantes ; *d*, filet terminal.

Fig. 5. La tache jaune grossie quatre cent cinquante fois.

Fig. 6. Quelques bourgeons mâles grossis plus considérablement et montrant les canaux qui les traversent. *a*, Substance externe ; *b*, canaux ; *c*, cavité interne.

Fig. 7. Un polype nourricier de l'Hippopode jaune, attaché au tronc commun et muni de son fil pêcheur. Grossissement de seize diamètres. *a*, Tronc commun ; *b*, tige ; *c*, cavité digestive ; *d*, partie antérieure ; *e*, bouche du polype ; *f*, fil pêcheur ; *g*, fil secondaire ; *h*, capsule urticante.

Fig. 8 et *9.* Capsules urticantes vues de profil et de la face convexe sous un grossissement de deux cent cinquante diamètres. *a*, Fil secondaire d'attache ; *b*, cordon jaune ; *c*, fèves urticantes.

Fig. 10–12. Bourgeons mâles à différents degrés de développement. *a*, Tige ; *b*, sac interne à spermatozoïdes ; *c*, enveloppe externe.

TAB. XV.

Fig. 1. L'Hippopode jaune de grandeur naturelle entièrement développé.

Fig. 2. Une cloche natatoire détachée vue de la face inférieure, pour montrer les éminences servant d'engrenages, l'ouverture et son couvercle.

Fig. 3. Trois exemplaires du distome de l'Hippopode, grossis 16 fois.

Fig. 4. Abyla trigona de grandeur naturelle.

Fig. 5. Diphyes spec. de grandeur naturelle.

TAB. XVI.

Fig. 1. Praya diphyes de grandeur naturelle, nageant dans un bocal avec ses fils pêcheurs développés.

Fig. 2. Les deux cloches natatoires vues d'en haut. *a*, Substance solide mais molle

des cloches; *b*, espace en forme de raquette creusé au milieu de cette substance; *c*, extrémité du tronc commun logé dans la cavité entre les deux cloches.

Fig. 3. Une des cloches natatoires, vue du côté interne. *a*, Tronc commun; *b*, gouttière destinée à loger le tronc commun; *c*, cavité natatoire; *d*, ouverture plissée de cette cavité.

TAB. XVII.

Fig. 1. Groupe entier fixé sur le tronc commun du Praya Diphyes, grossi huit fois. *a*, Tige du polype nourricier; a^1, partie digestive; a^2, bouche; *b*, fil pêcheur contracté; *c*, cloche natatoire spéciale; c^1, ouverture de la cavité; c^2, pièce pyramidale solide; c^3, point d'attache au casque; c^4, point d'attache au tronc commun; *e*, casque protecteur; e^1, canal inférieur; e^2, canal antérieur; e^3, canaux postérieurs; e^4, canal supérieur à renflement pyriforme; *f*, tronc commun.

Fig. 2. Un polype nourricier isolé, débarrassé du casque et de la cloche natatoire et grossi trente fois. *a*, Tronc commun; *b*, tige; *c*, portion digestive; *d*, portion antérieure; *e*, bouche du polype; *f*, touffe de bourgeons urticants; *g*, bourgeon plus développé; *h*, fil pêcheur; *i*, fil secondaire d'attache; *k*, capsule urticante; *l*, fil terminal.

Fig. 3. Capsule urticante grossie cent cinquante fois. *a*, Fil secondaire d'attache; *b*, fil musculaire; *c*, sabres urticants; *d*, fèves urticantes allongées; *e*, fil terminal; *f*, cellules terminales.

Fig. 4. Lentilles urticantes du fil terminal grossies cinq cents fois.

Fig. 5. Espace en raquette d'une grande cloche natatoire. Grossissement de cent cinquante diamètres.

Fig. 6. Espaces celluliformes de la cavité digestive grossis trois cent cinquante fois.

Fig. 7. Bourgeon mâle grossi trois cent cinquante fois. *a*, Enveloppe externe; *b*, substance interne; *c*, cavité; *d*, Spermatozoïdes?

Fig. 8. Bourgeon femelle très-jeune. Cette figure, ainsi que les suivantes, ont le même grossissement de trois cent cinquante diamètres.

Fig. 9. Bourgeon plus développé montrant les canaux qui entourent la substance interne.

Fig. 10. Bourgeon du même âge par une autre position du foyer pour montrer la substance interne étoilée.

Fig. 11. Bourgeon à deux œufs. *a*, Tige, dans laquelle serpente un zoosperme : *b*, canaux ; *c*, vitellus; *d*, auréoles de corpuscules vitellaires ; *e*, vésicule germinative ; *f*, tache germinative.

Fig. 12. Bourgeon avec beaucoup d'œufs. *a*, Enveloppe externe ; *b*, substance interne ; *c*, cavité externe remplie d'œufs ; *d*, cavité postérieure ; *e*, canal de la tige.

TAB. XVIII.

Fig. 1. Colonie femelle de la Galéolaire orangée. Grandeur naturelle.

Fig. 2. Colonie mâle de la même espèce.

Fig. 3. La grande cloche natatoire vue de face.

Fig. 4. Son ouverture vue de face.

TAB. XIX.

Fig. 1. Groupe isolé mâle de la Galéolaire, grossi huit fois.

Fig. 2. Groupe femelle sous le même grossissement. Les lettres sont les mêmes dans ces deux figures. *a*, Tronc commun ; *b*, polype nourricier ; b^1, tige ; b^2, cavité digestive ; b^3, partie antérieure du polype ; *c*, touffe de bourgeons urticants : *d*, fil pêcheur ; *e*, cornet protecteur ; *f*, bouton d'attache du cornet ; *g*, bourgeon femelle ; *h*, bourgeon mâle ; h^1, ombrelle ; h^2, sac interne ; h^3, cavité du sac.

Fig. 3. Capsule urticante grossie. *a*, Fil secondaire d'attache ; *b*, partie musculaire ; *c*, cordon jaune de sabres urticants ; *d*, fèves urticantes ; *e*, fil terminal.

Fig. 4. Jeune bourgeon femelle, montrant deux canaux et des œufs granuleux.

Fig. 5. Bourgeon plus âgé à enveloppe mince et œufs transparents et homogènes.

Fig. 6. Bourgeon femelle développé. *a*, Attache ; *b*, ombrelle ; *c*, ouverture ; *d*, ovisac.

Fig 7 et 8. Deux œufs défigurés par la pression.

Fig. 9. Jeune bourgeon de cloche natatoire. *a*, Tige ; *b*, enveloppe ; *c*, canaux sinueux ; *d*, cavité interne encore fermée.

Fig. 10. Très-jeune individu de la Galéolaire. *a*, Globe gélatineux ; *b*, polype nourricier ; *c*, tige ; *d*, espace cellulaire ; *e*, touffe de bourgeons urticants ; *f*, bourgeon de cloche natatoire. Grossissement de 350 diam.

Fig. 11. L'espace cellulaire sous un grossissement de 350 diam.

Fig. 12. Individu plus âgé. *a*, Globe gélatineux ; *b*, espace cellulaire ; *c*, ouverture ronde ; *d*, tige ; *e*, polype nourricier ; *f*, touffe de bourgeons urticants ; *g*, bourgeon reproducteur ; *h*, bourgeon de cloche natatoire.

Fig. 13. Le bourgeon reproducteur sous un plus fort grossissement. *a*, Tige creuse ; *b*, enveloppe externe ; *c*, ombrelle ; *d*, ouverture de l'ombrelle ; *e*, sac interne ; *f*, sa cavité.

TAB. XX.

Fig. 1. Plusieurs groupes d'une colonie femelle de Galéolaire dans leur assemblage. Grossi au double.

Fig. 2. Deux groupes mâles sous le même grossissement.

Fig. 3. Espaces celluliformes de la cavité digestive.

Fig. 4. Portion antérieure de l'Abyla trigona avec le tronc commun qui y est attaché. *a*, Pièce cristalline antérieure ; *b*, tronc commun ; *c*, cordon d'attache entre le tronc commun et la petite cloche natatoire ; *d*, cordon d'attache du tronc commun à l'espace cellulaire ; *e*, cordon d'attache du tronc commun à la grande cloche natatoire ; *f*, petite cloche natatoire ; f^1, ouverture ; f^2, canaux montants ; f^3, canaux antérieurs ; f^4, canaux postérieurs ; *g*, espace cellulaire ; g^1, Queue de cet espace ; *h*, bord de la grande cloche natatoire ; *i*, polype nourricier ; *k*, touffe de bourgeons urticants.

Fig. 5. Un polype nourricier grossi seize fois. *a*, Extrémité antérieure garnie de capsules urticantes ; *b*, cavité digestive ; *c*, tige.

Fig. 6. Espaces celluliformes de la cavité digestive, grossis trois cent cinquante fois.

Fig. 7. Groupe terminal d'un Abyla trigona, Eudoxia des auteurs, grossi trente deux fois. *a,b,c*, — Trois bourrelets musculaires en connexion avec le tronc commun et envoyant chacun un canal creux de fixation dans la masse cristalline, *d*, taillée à facettes dentelées ; *e*, polype nourricier ; *f*, ombrelle taillée en facettes de l'organe reproducteur ; *g*, cavité natatoire de cet organe ; *h*, ouverture ; *i*, sac interne creux, communiquant par la tige creuse, *k*, avec la cavité du tronc commun ; *l*, canaux.

TAB. XXI.

Fig. 1. Jeune individu de la Galéolaire orangée grossi seize fois. *a*, Globe gélatineux fendu, devenant cornet protecteur ; *b*, espace cellulaire ; *c*, ouverture ; *d*, tige ; *e*, polype nourricier ; *f*, touffe de bourgeons urticants ; *g*, bourgeon reproducteur ; *h*, bourgeon de cloche natatoire ; *i*, fil pêcheur ; *k*, fente du cornet protecteur.

Fig. 2. Bourgeon reproducteur fortement grossi. *a*, Point d'attache ; *b*, enveloppe externe ; *c*, ombrelle ; *d*, canaux ; *e*, ouverture ; *f*, sac interne ; *g*, sa cavité.

Fig. 3. Capsule urticante de l'Abyla trigona, grossi trois cent cinquante fois. *a*, Fil secondaire d'attache ; *b*, partie contenant l'appareil musculaire ; *c*, cordon brun de sabres urticants ; *d*, fèves urticantes ; *e*, grandes lentilles urticantes incolores ; *f*, fil terminal enroulé en spirale.

Fig. 4. Une des lentilles urticantes grossie plus considérablement.

Fig. 5. Lentille urticante de l'extrémité antérieure d'un polype de l'Abyla trigona.

Fig. 6. La même ayant lancé son fil.

Fig. 7. Bourgeon femelle de l'espèce de Diphyes, grossi cent cinquante fois pour

montrer la disposition générale ; *a*, tronc commun ; *b*, cavité digestive ; *c*, partie antérieure du polype ; *d*, bourgeon.

Fig. 8. Un bourgeon du même, un peu plus avancé. *a*, Tronc commun ; *b*, base du polype ; *c*, enveloppe externe du bourgeon ; *d*, substance interne ; *e*, cavité intérieure ; *f*, canaux en voie de formation.

Fig. 9. Jeune bourgeon grossi trois cent cinquante fois, montrant les cellules en pavé de sa couche externe et la disposition de sa cavité ; *a*, substance externe ; *b*, substance interne ; *c*, cavité.

Fig. 10. Jeune bourgeon mâle de l'Abyla trigona, grossi cent cinquante fois. *a*, Tige ; *b*, substance externe très-épaisse ; *c*, dépression devenant l'ouverture de l'ombrelle ; *d*, canaux.

Fig. 11. Bourgeon plus développé sous le même grossissement. *a*, Canal de la tige ; *b*, couche externe ; *c*, substance interne ; *d*, ouverture ; *e*, canaux rayonnants ; *f*, sac interne ayant une cavité.

Fig. 12. Groupe terminal d'un Abyla trigona, grossi trente-deux fois, montrant deux cloches sexuelles. *a*, Pièce protectrice cristalline à facettes ; *b*, avant-dernière cloche ; *c*, dernière cloche ; *d*, polype nourricier ; *e* substance d'attache ; *f*, plaque protectrice du polype.

Fig. 13. Groupe semblable sous le même grossissement. Les lettres ont la même signification ; *g*, touffe d'organes urticants.

Deux publications récentes, qui me parviennent au moment où je dois donner le bon à tirer de la dernière feuille, montrent combien les Siphonophores ont attiré l'attention des naturalistes dans ces derniers temps. Je donnerai ici une courte analyse de ce qui me paraît important dans ces travaux.

Le premier est une courte notice préliminaire de M. Gegenbaur, ayant pour titre : Sur quelques animaux marins inférieurs, qui se trouve dans « Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie, von C.-Th. v. Siebold et A. Kölliker, Tom. V, cahier I, p. 103, » publié à Leipsic le 16 août 1853. Cette notice donne d'abord la description d'une nouvelle espèce d'Eudoxie (Eudoxia messinensis), puis celle d'un nouveau genre, Diplophysa, différent des Eudoxies seulement par l'organe protecteur, qui est globuliforme et mou, ainsi que par la forme de la cloche natatoire.

M. Gegenbaur agite la question de savoir si les Eudoxies et les Diplophyses sont des animaux à part ou seulement des groupes séparés du tronc commun des Diphyides. M. Gegenbaur ne veut pas se prononcer, quoiqu'il ait vu les groupes terminaux des Abyles parfaitement semblables aux Eudoxies, mais il penche pour cette opinion que j'ai soutenue plus haut.

Sur les trois espèces de Diphyides examinées par lui, M. Gegenbaur n'en a trouvé qu'une seule (Sulculeuaria quadrivalvis Lesson) qui fût unisexuelle ; — les deux autres espèces ont des colonies hermaphrodites. La supposition faite plus haut sur les rapports entre les genres Abyle et Diphye tombe donc nécessairement. Je soupçonne, que le genre Sulculéolaire est identique avec le genre Galéolaire.

Une espèce gigantesque de Praya est décrite sous le nom de P. maxima.

M. Gegenbaur a observé des colonies entières de Rhizophyses. Il confirme l'absence totale d'organes natateurs actifs, la présence d'une bulle d'air, l'existence d'un tronc commun, de polypes à fil pêcheur et de grappes sexuelles. Ce genre prendrait donc sa place en tête des Siphonophores à organe natateur passif, et formerait un passage naturel des Agalmes aux Physalides.

Sous le nom d'Apolemia uvaria, M. Gegenbaur décrit une colonie d'Agalme ponctuée. Il en résulte que les touffes d'appendices sont toujours composées de plusieurs polypes entourés d'individus astomes. Il faudra donc nécessairement séparer génériquement l'Agalme ponctuée de l'Agalme rouge. On pourrait donner à cette espèce le nom d'Agalmon punctata.

La partie la plus importante du mémoire de M. Gegenbaur a rapport à la génération des Siphonophores. La fécondation artificielle lui a réussi par la réunion dans un bocal de capsules mâles et femelles. Le vitellus se fractionne très-vite et en totalité ; — il en résulte un embryon en forme d'infusoire, vibrant à la surface, qui, le troisième jour, nage librement dans l'eau. La description ultérieure du développement se comprend difficilement sans figures ; — il en résulte pourtant que les Diphyides développent d'abord une seule cloche natatoire et un polype assez petit, tandis que les Physophorides n'auront l'appareil locomoteur que très-tard après le développement des autres parties.

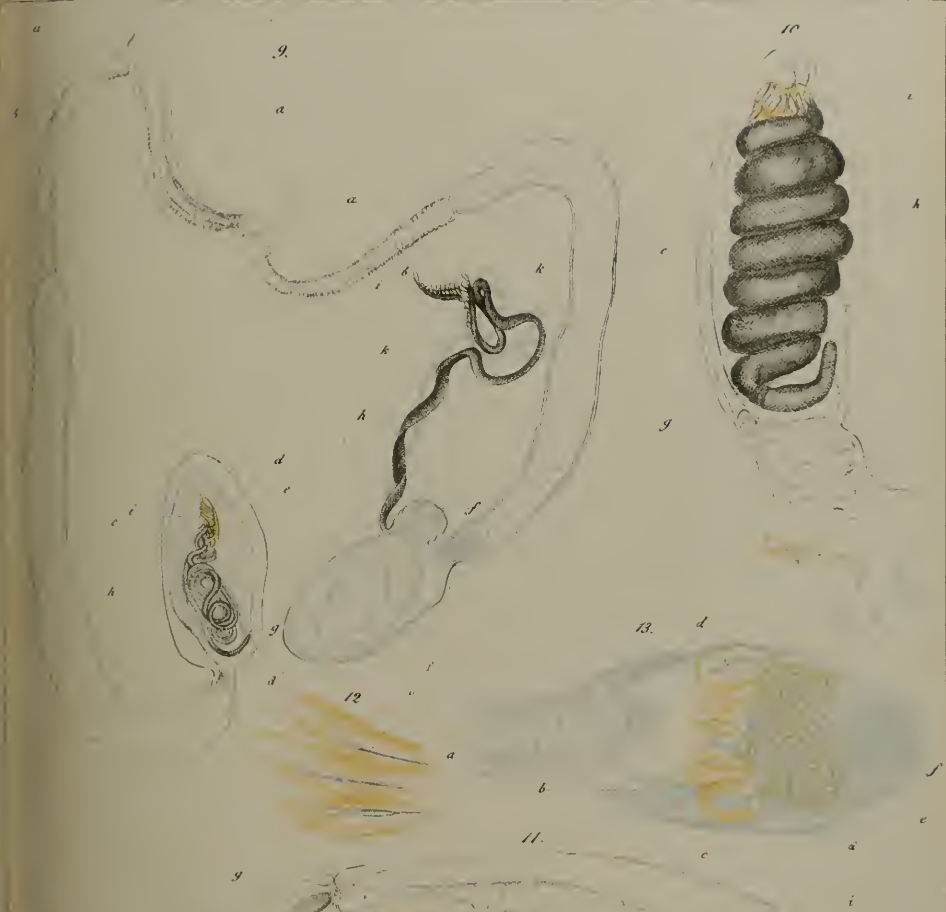
M. Gegenbaur a encore observé une corrélation entre les tentacules (individus astomes) et les fil pêcheurs. Pendant que ces derniers se développaient, les tentacules se contractaient pour chasser leur liquide dans le fil pêcheur.

Le travail de M. Leuckart, [1] quoique beaucoup plus volumineux que la courte notice de M. Gegenbaur, est pourtant beaucoup moins riche en faits nouveaux observés avec précision. Le pêcheur Jacquin, à Nice, dressé par moi pendant un séjour de plus d'une année, a procuré à M. Leuckart presque toutes les espèces décrites dans mon mémoire. La Diphyide mentionnée reçoit par M. Leuckart le nom de Diphyes acuminata. On trouve dans le mémoire de M. Leuckart une dissertation sur la structure des Siphonophores en général, étendant et élargissant les faits déjà connus, et une seconde dissertation sur les formes monogastriques des Diphyides, dans laquelle M. Leuckart prouve aussi que les Eudoxies sont des individus séparés du tronc commun des Diphyides polygastriques.

1 Zoologische Untersuchungen. Erstes Heft : Siphonophoren. Giessen, 1853, chez J. Ricker.

Velella spirans Forskal

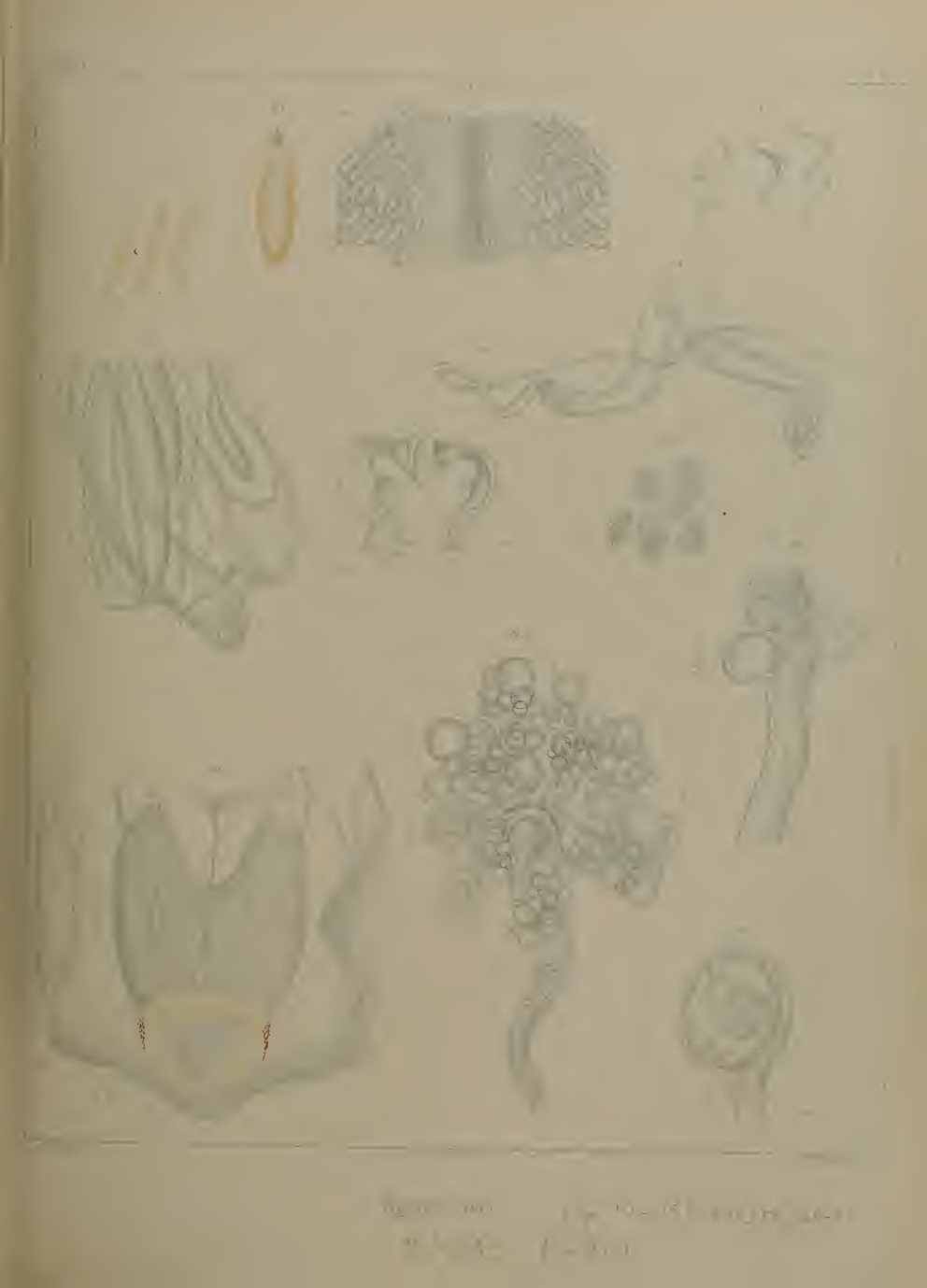
Velella spirans Forsk.

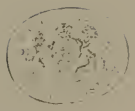


C. Vogt del. Ledoux imp. Nugent lith.

Physophora hydrostatica Forskal.

Apolemia uvaria. C. Vogt.

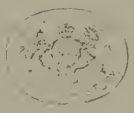


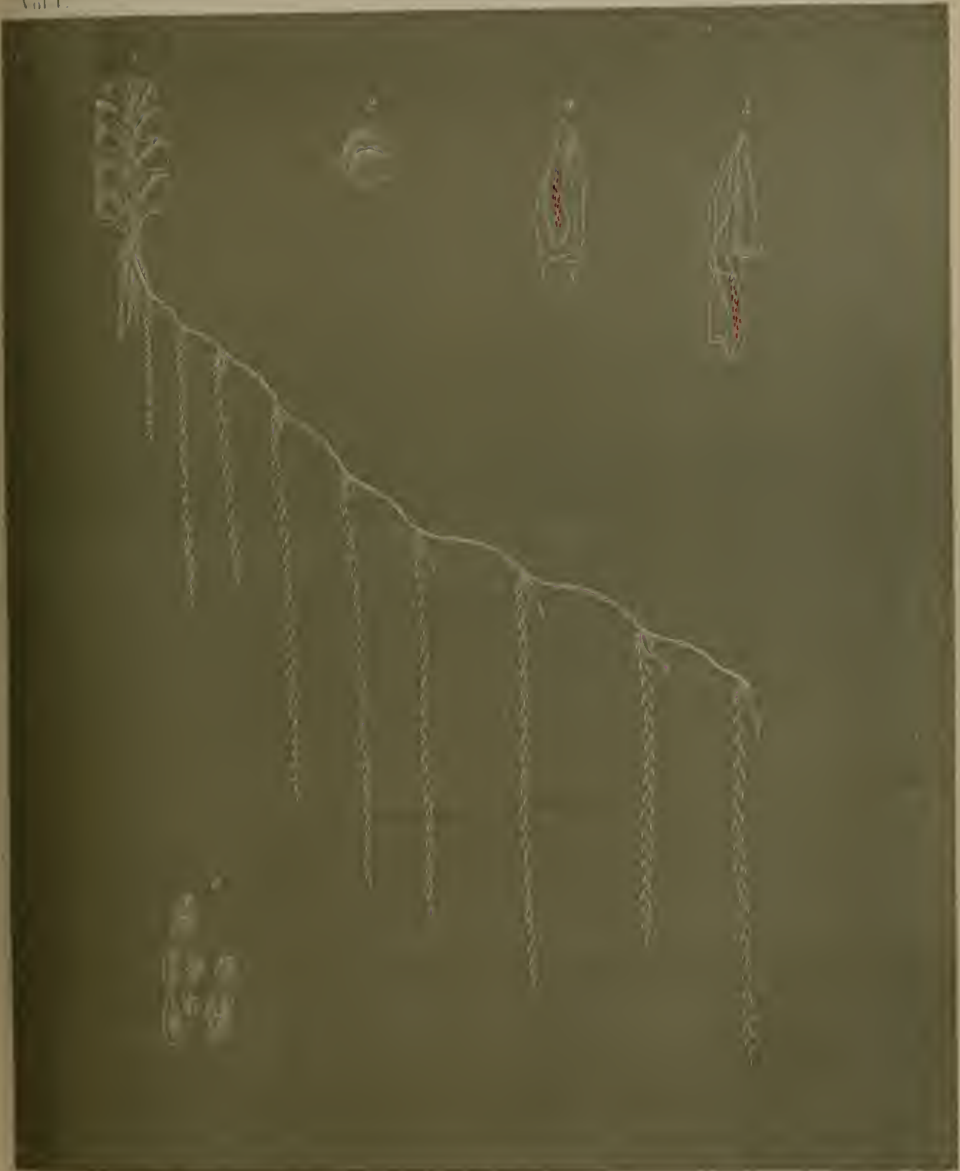


Vogt del. Ledoux, imp. Nugent lith.

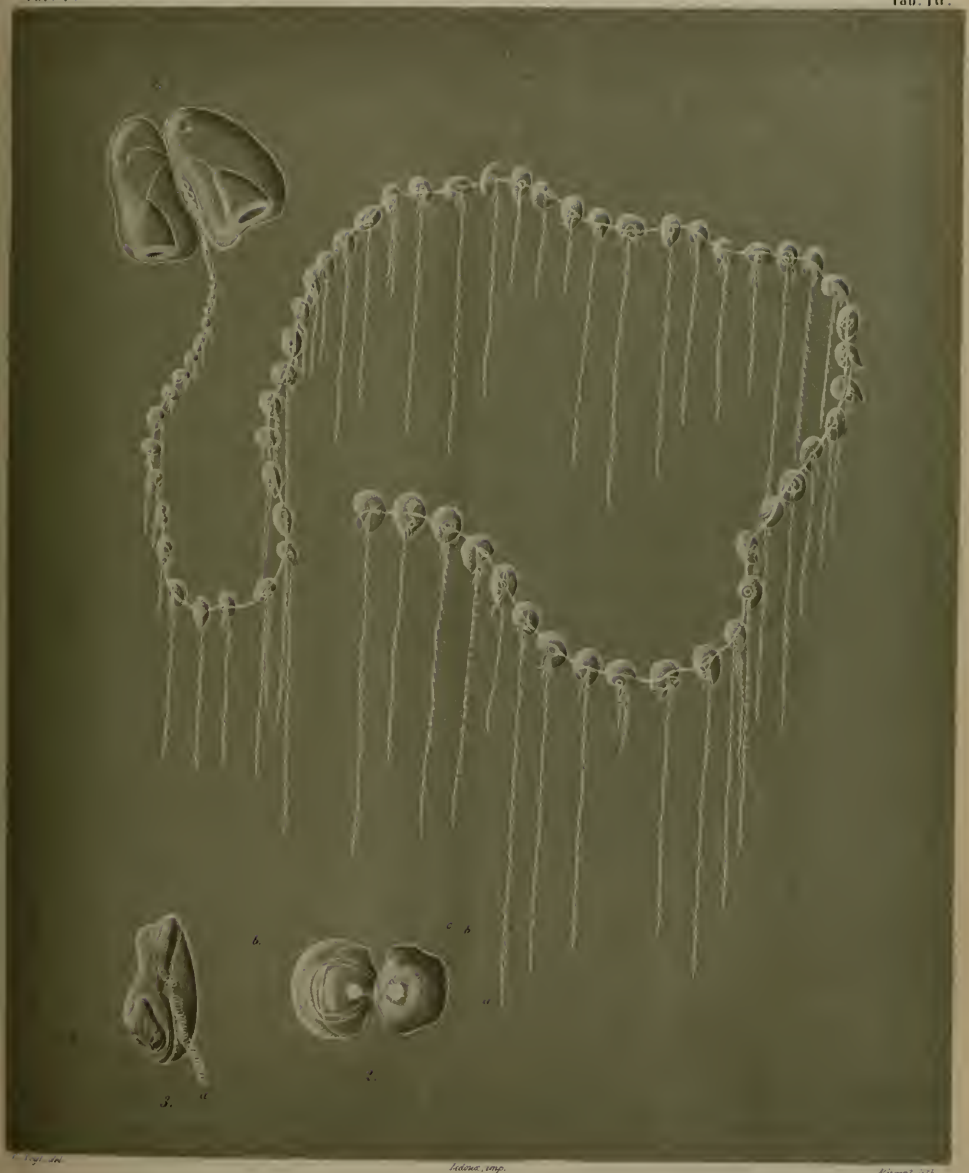
Agalma punctata. C. Vogt.

Apolemia contorta. (Ag.)



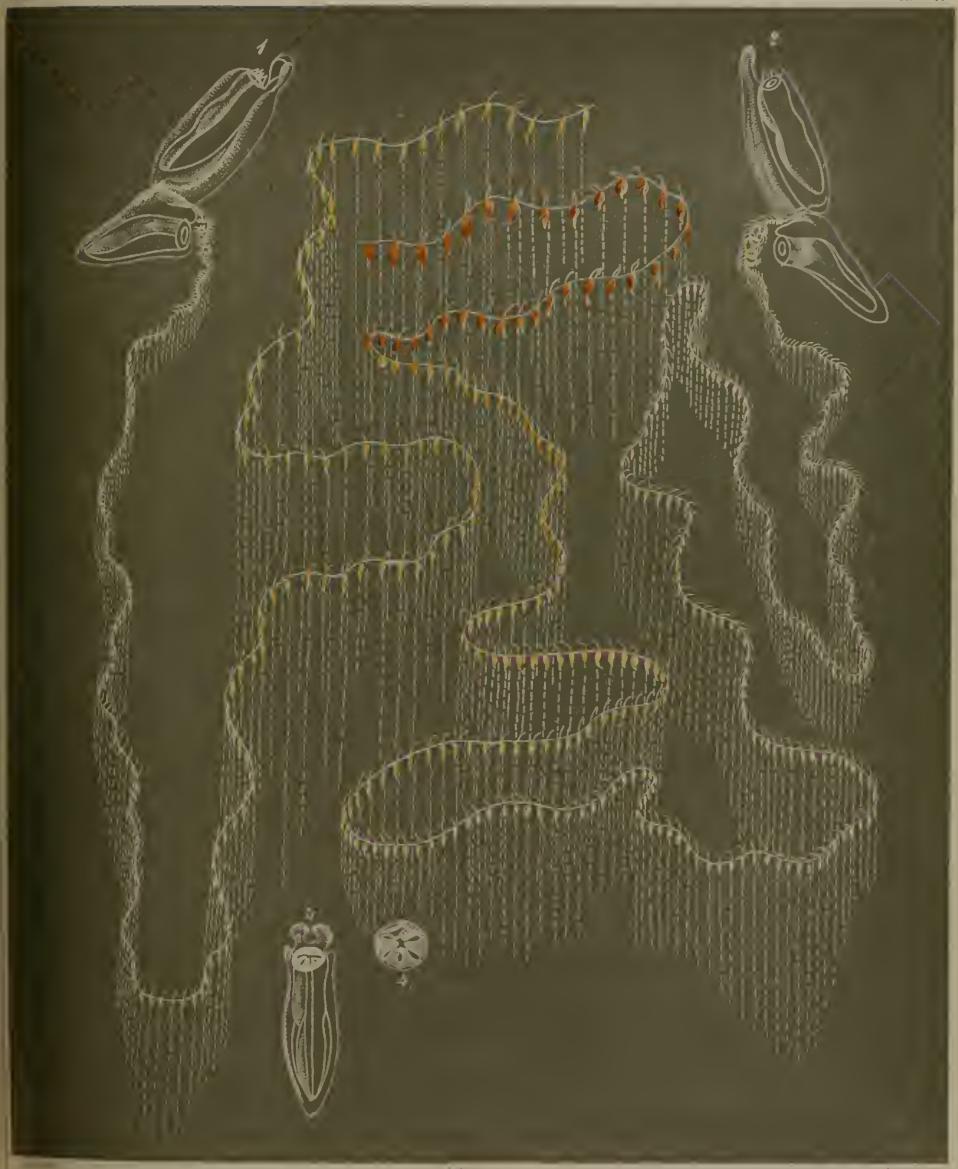


1. 2. Hippopodius luteus Quoy et Gaim. 3. [illegible] Hippopodii. Vogt
4.–Abyla trigona Q. et G. 5.–Diphyes spec?

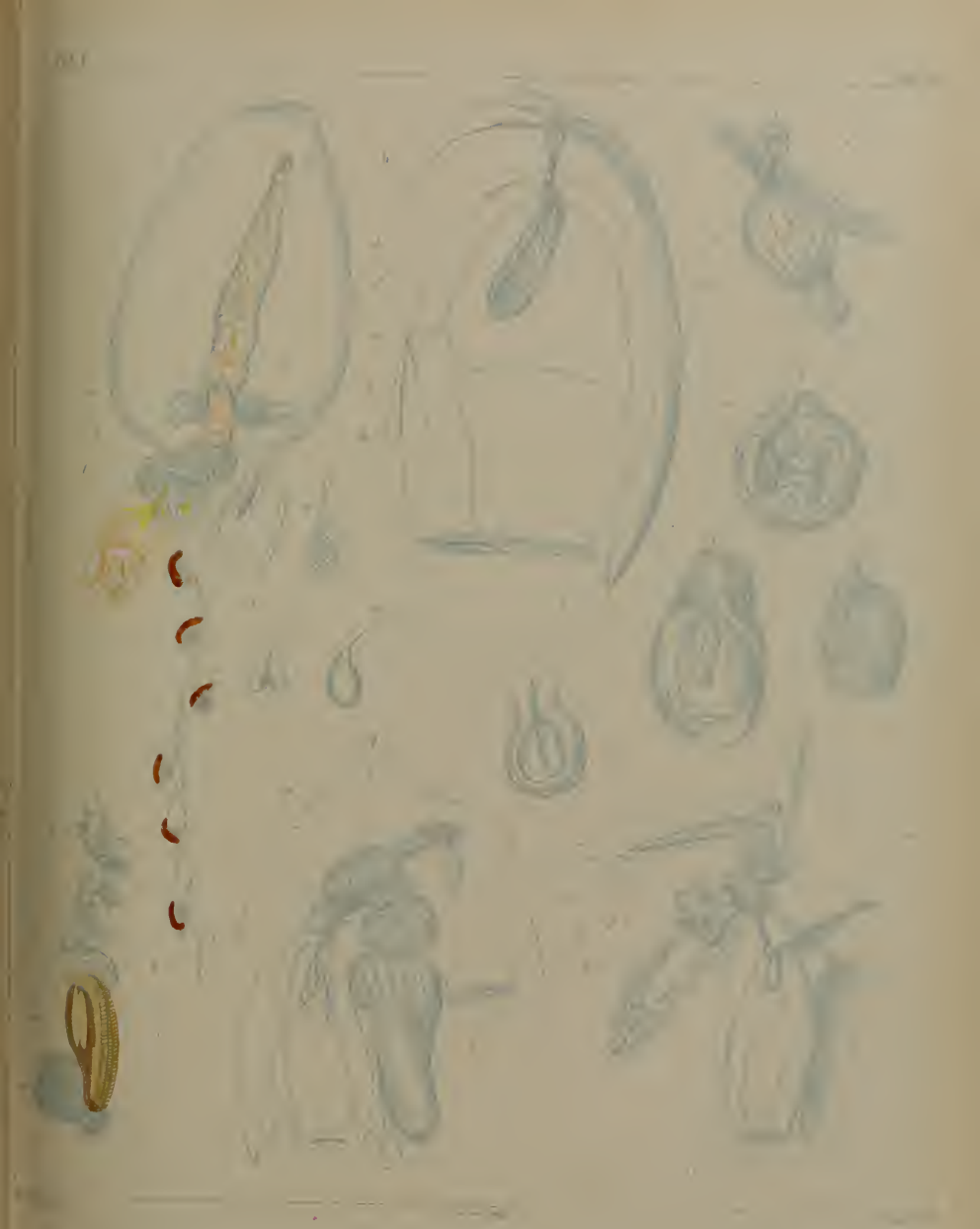


Delaus. imp. Nugent. lith.

Praya diphyes. Blainville



Galeolaria aurantiaca C.Vogt.



1 – 2 Galcolaria aurantiaca. 3 – 6 10 – 13 Abyla trigona 7 – 9 Diphyes

MÉMOIRE

SUR

QUELQUES LIVRES CAROLINS

OU

DE L'ÉPOQUE CARLOVINGIENNE.

A L'OCCASION D'UN

MANUSCRIT LATIN AVEC COUVERTURE D'OR,

PROVENANT DU TRÉSOR DU CHAPITRE DE SION EN VALLAIS, ET DÉSIGNÉ SOUS LE NOM

D'ÉVANGÉLIAIRE DE CHARLEMAGNE,

PAR **H.-E. GAULLIEUR,**

PROFESSEUR D'HISTOIRE A L'ACADÉMIE DE GENÈVE, SECRÉTAIRE GÉNÉRAL DE L'INSTITUT GENEVOIS.

(Lu à la Section des sciences morales et politiques, le 30 septembre 1855.)

MÉMOIRE

SUR

QUELQUES LIVRES CAROLINS OU DE L'ÉPOQUE CARLOVINGIENNE

A L'OCCASION D'UN

MANUSCRIT LATIN AVEC COUVERTURE D'OR,

PROVENANT DU TRÉSOR DU CHAPITRE DE SION EN VALLAIS, ET DÉSIGNÉ SOUS LE NOM

D'ÉVANGÉLIAIRE DE CHARLEMAGNE

Par H.-E. Gaullieur.

I.

Sur les manuscrits de l'époque Carolingienne en général.

Tout ce qui se rattache au nom de Charlemagne a laissé dans la mémoire et dans l'imagination des peuples des traces ineffaçables. Ce grand homme est pour le moyen-âge ce que furent pour l'antiquité Alexandre et César, ce qu'est déjà Napoléon pour les temps modernes. Aussi est-il arrivé pour lui ce qui était advenu à tous ces grands noms de l'histoire que le souvenir ou la reconnaissance des hommes entourèrent d'un tel prestige, qu'on attribuait indistinctement à ceux qui les avaient portés, des actions, des paroles, des fondations et des monuments aux-

quels ils étaient parfois très-étrangers. Le but et le devoir de la saine critique historique consistent à démêler et à discerner ce qui, dans la vie de ces personnages illustres, doit leur être réellement attribué, et ce qu'il faut élaguer de leur histoire. Rien de plus difficile que de rester constamment dans les limites de cette judicieuse raison qui sait se garder aussi bien du scepticisme que de la crédulité.

Pour en revenir à Charlemagne, il est peu de pays, parmi ceux qui formaient son immense empire, où son souvenir soit aussi profondément empreint dans les traditions, dans les légendes, dans les documents et dans les titres authentiques qu'au sein de notre Helvétie. Cela se comprend et s'explique facilement. Notre patrie, la région des Alpes suisses, vallaisannes et savoisiennes en général, formait comme le centre du nouvel empire d'Occident. Constamment appelé, par les nécessités de la guerre ou par le besoin d'organisation et de civilisation qui le travaillait incessamment, d'une extrémité à l'autre de ses vastes États, Charlemagne, soit qu'il se rendit des Gaules en Italie ou en Germanie, soit qu'il se portât sur le Pô, le Rhin ou le Danube, devait traverser une partie de l'Helvétie soit Burgonde, soit Allémanique, et y séjourner même plus ou moins longtemps avant d'aller plus outre, à où sa grande mission l'appelait [1].

C'est ainsi que l'histoire héroïque de l'antique Zurich, les annales de la Thurgovie et de la Rhétie sont pleines des actes mémorables du grand empereur d'Occident. Les conteurs populaires de l'Allemagne ont exploité à l'envi cette veine [2]. Dans un genre plus sérieux et avec un caractère réellement authentique, les chroniques de l'Abbaye de Saint-Gall offrent aux investigations de l'historien des sources que l'on irait chercher vainement ailleurs pour reconstituer l'époque Carolingienne [3]. C'est à cet antique et vénérable monastère que la France doit recourir

[1] En admettant, avec les historiens de Charlemagne, que ce grand prince a fait plusieurs voyages en Helvétie, soit en allant en Italie, soit en se rendant en Allemagne, nous n'entendons nullement préjuger et trancher la question des divers séjours qu'il aurait faits en diverses localités précises de nos contrées. Nous dirons en particulier, pour ce qui concerne la présence de Charlemagne à l'Abbaye de Saint-Maurice, que ce fait a été contesté par des raisons assez plausibles.

[2] On sait entre autres que la fameuse légende du serpent, qui recourt avec insistance à la justice de Charlemagne, a trait à la fondation de la *Wasserkirche*, ou Église de l'Eau, attribuée à cet empereur. Le moûtier de Notre Dame de la même ville eut pour premières abbesses Hildegarde et Berthe, ses petites-filles.

[3] *Monachi S. Galli Gestorum Caroli Magni Annales.* C'est le recueil connu, dans les historiens des Gaules, sous le nom de l'*Anonyme de Saint-Gall; annales Sangallenses majores* dans Pertz.

quand elle veut avoir les titres les moins contestables sur la période de transition entre la première et la seconde race de ses rois. Genève, la cité Burgonde par excellence, a vu le fils de Pépin rassembler sous ses murailles l'armée des Francs. C'est à Genève qu'il tint, en 773, ce célèbre plaid général dans lequel il délibéra, au milieu de ses capitaines et des grands de son empire, sur la campagne qu'il allait ouvrir en Italie contre Didier, roi des Lombards. C'est dans cette ville qu'il fit la répartition de ses troupes en deux corps d'armée, l'un qui devait traverser le Vallais et franchir le Mont-Jou (aujourd'hui le grand Saint-Bernard) pour pénétrer de là en Italie par les Alpes Pennines; l'autre qu'il devait diriger, comme jadis son père, Pépin le Bref, par le mont Cenis dans les plaines de la Lombardie [1].

Au nombre des moyens d'instruction et de culture que Charlemagne employait pour dissiper les ténèbres d'ignorance que les invasions Barbares avaient étendues sur le monde Greco-romain, les historiens ses contemporains, ou ceux qui ont vécu peu après lui, placent en première ligne la propagation de l'Évangile et la distribution des Saints Livres dans les maisons religieuses dont il avait fait autant d'écoles. C'est pour arriver plus promptement et plus sûrement à ce résultat que le grand Empereur avait mandé auprès de lui le savant disciple de Bède, le moine anglais Alcuin ou Alcwin, afin qu'il procédât à l'émendation des erreurs qui s'étaient glissées par l'impéritie des copistes dans les divers textes de la Bible latine [2]. On sait qu'Alcuin était le résumé vivant des connaissances de son siècle parmi lesquelles la calligraphie ou l'art de copier et d'illustrer les manuscrits sur parchemin ou velin occupait une place importante. Quelques auteurs ont pensé que le savant moine d'Yorck, comblé des bienfaits de Charlemagne, avait à Paris, dans le palais des Thermes (aujourd'hui l'hôtel et le musée de Cluny), un atelier où il faisait procéder à ce tra-

[1] Rex (Carolus) rebus quæ inter Romanos ac Longobardos gerebantur, diligenti curâ pertractis, bellum sibi contra Longobardos pro defensione Romæ suscipiendum ratus, cum toto Francorum exercitu Gebennam, Burgundiæ civitatem juxta Rhodanum sitam, venit: Ibique, de bello suscipiendo deliberans, copias quas secum adduxerat divisit, et unam partem cum Bernhardo patruo suo per montem Jovis ire jussit; alteram ipse ducens per montem Cinisium Italiam contendit; superato que Alpium jugo, Desiderium regem frustra sibi resistere conantem citra congressum fugavit, Ticino que inclusum obsedit. *Eginhardi Annales, anno DCCLXXIII.*),

[2] Baronii *Annales*, ad annum 778.

vail [1]. Il est certain que la plupart des beaux et corrects manuscrits, contenant la totalité ou une partie des textes sacrés, et particulièrement les *Évangéliaires* ou livres d'Évangiles, écrits sur velin blanc ou pourpre, quelquefois en lettres d'or et d'argent, mais le plus souvent en caractères rouge et noir, de différentes sortes, appartiennent à l'époque dite Carlovingienne ou Carolingienne, dans laquelle sont compris les règnes de ses successeurs et plus particulièrement ceux de Louis le Débonnaire, son fils, et de Lothaire, Louis le Germanique et Charles le Chauve, ses petits-fils [2]. Ces livres n'étaient pas moins recommandables, quand il s'agissait de monastères ou d'églises considérables, par la splendeur de leurs reliures que par leur contenu. Les auteurs ecclésiastiques du moyen-âge insistent sur la convenance qu'il y avait de réserver les pierres précieuses, les perles et les joyaux de haut prix pour l'ornement des Livres Saints qui renferment la perle par excellence. C'est ainsi que l'Évangéliaire de Saint-Riquier ou de Centulle, dans le Ponthieu, donné à cette célèbre abbaye par Charlemagne lui-même en 793, était couvert de plaques d'argent et orné d'or et de pierres très-précieuses [3]. Deux savants voyageurs du commencement du dix-huitième siècle, les bénédictins Don Martenne et Don Durand, dans leur visite aux principales églises et maisons religieuses de France, d'Allemagne et de Suisse où ils recherchaient des documents pour la nouvelle édition du *Gallia*

[1] Guizot, *Histoire de la civilisation en France*, tom. II, p. 148 et suiv. Mais c'est à Saint-Martin de Tours, bien plus qu'à Paris, qu'il faut se transporter pour assister aux travaux littéraires du sage Alcuin, qui avait reçu, vers l'an 796, le gouvernement de cette abbaye en récompense de ses services. L'école de Saint-Martin de Tours forma les plus savants hommes de la fin du huitième siècle, et prépara une foule d'apôtres qui illustrèrent le siècle suivant, et portèrent le flambeau de la foi et de la science dans les écoles de la Germanie et de l'Helvétie, à Utrecht, Prum, Luxeuil, Reichenau, Zurich, Saint-Gall, Moutier-Grandval dans notre Jura, Saint-Maurice et Sion dans nos Alpes. Lumières trop tôt éteintes dans ces contrées de l'Helvétie par les invasions subséquentes des Hongrois et des Sarrazins, ou plutôt encore étouffées sous l'apathie bourguignone.

[2] Carolus sacerdotibus serio injunxit ut diligenter litteris operam darent, pure et emendate scriberent. (*Historia Caroli magni ex præcipuis scriptoribus sui temporis concinnata. Argentina 1644. 4°.*) Il ne faut pas perdre de vue qu'en ramenant les lettres latines d'Italie dans les Gaules, où elles avaient à peu près cessé d'être cultivées depuis les invasions Barbares, Charlemagne obéissait autant à une impulsion religieuse qu'à un sentiment civilisateur. L'introduction des textes sacrés en langue latine et celle de la liturgie romaine devaient tendre à augmenter la puissance des pontifes et de la juridiction pontificale sur lesquels s'appuyait en partie l'édifice politique Carolingien.

[3] *Centula* ou *S. Richarius* d'Amiens, de l'ordre de St-Benoit. *Cum tabulis argenteis, auro et lapidibus pretiosis mirificè paratum*, dit la Chronique d'Hariulfe en parlant de l'Évangéliaire donné par Charlemagne à ce monastère.

christiana, nous ont laissé des descriptions très-exactes et quelquefois très-enthousiastes de diptyques [1] en ivoire, de plaques d'or enrichies de camées et de pierreries, ayant servi à couvrir des livres, ou de reliures précieuses en métal ou en quelque matière autre que le cuir ou le parchemin [2]. Ils virent entre autres à Trèves, à l'abbaye de Saint-Maximin, un Évangéliaire provenant d'Ada, fille de Pépin le Bref et sœur de Charlemagne qui avait une couverture toute resplendissante de gemmes ou pierres précieuses, au centre de laquelle était une grande agathe gravée, large de cinq pouces et haute de quatre, représentant Ada, l'empereur Charlemagne et ses fils [3]. Ce monument, de la reliure du huitième siècle, a disparu dès lors comme tant d'autres. Les mêmes voyageurs contemplèrent aussi, dans le trésor de l'abbaye de Saint-Médard de Soissons un autre Évangéliaire donné par Louis le Débonnaire, qui était couvert d'un très-beau filigranne de vermeil doré exécuté par les ordres de l'abbé Ingran en 1169. Au couvent de Hautvilliers, près d'Épernay, on en voyait un autre, écrit, comme le précédent, en lettres d'or et relié en ivoire historié. A l'intérieur on lisait ces deux vers latins en l'honneur du calligraphe et du sculpteur :

Hunc auro interius Christi ornavit amicus
Atque ebore exterius pulchré decompsit opimus.

Louis le Débonnaire, à l'exemple de son père, offrait très-souvent aux monastères et aux prélats qu'il honorait de sa prédilection, des livres lithurgiques splendidement décorés. C'est ainsi qu'il envoya au pape Étienne, qui lui avait conféré l'onc-

[1] Les diptyques ou tablettes à deux feuillets (*Diptycha*), déjà d'un fréquent usage chez les anciens Romains, témoins les *Diptyques Consulaires*, étaient, dans les premiers siècles de l'Église chrétienne, des couvertures enrichies d'ivoire, d'or ou d'argent, qui recouvraient des tablettes où l'on inscrivait les noms des fidèles pour lesquels on devait prier, ou ceux des néophytes baptisés, ou la série des Évêques du Diocèse. On distinguait les diptyques des morts et ceux des vivants.

On lira avec fruit, sur ces sortes de documents, parfois très-précieux pour l'histoire, la *Description d'un Diptyque grec trouvé en Savoie* par Mgr. Alexis Billiet, archevêque de Chambéry. Chambéry, 1846, in-8°, fig.

[2] Voyage littéraire *de deux bénédictins de la congrégation de Saint-Maur*. Paris, 1717 et 1724, 2 vol. in-4.

[3] *Codex Evangeliorum, operimento perquam eleganti quod gemmâ variis emblematis atque parergis, nitet affabrè factis.* (Mabillon, Ann. Bened.)

tion sainte, un Évangéliaire couvert de lames d'or [1]. Un autre savant, Martin Gerbert, prince abbé du couvent de Saint-Blaise dans la Forêt-Noire, dans son Itinéraire publié en latin et en allemand, nous fait de semblables descriptions d'anciens manuscrits, richement reliés et dont on a dès lors perdu les traces [1]. On pourrait prolonger cette énumération fort loin encore, sans sortir des livres de piété qui se rattachent directement ou indirectement à Charlemagne ou à son époque.

Il est facile de comprendre, en effet, pourquoi la plupart de ces manuscrits historiques ont disparu, et pourquoi aussi presque tous ceux qui nous restent ont perdu leur reliure primitive. Ils offraient un trop grand appât à la cupidité ou à la curiosité pour avoir pu rester intacts. C'est ainsi que les heures de Charlemagne, qu'on voit aujourd'hui à Paris dans la bibliothèque du Louvre, n'ont plus le *petit coffre d'argent doré* sur lequel étaient relevés en bosse *les mystères de la Passion*, et qui existait encore en 1620 quand Catel le décrivit dans son histoire des comtes de Toulouse, ville où ce manuscrit était déposé antérieurement dans le trésor de l'église de Saint-Sernin [2]. La Bible latine de Charles le Chauve, son livre de prières, le livre d'Évangiles de l'Empereur Lothaire, tous les livres Carolins ou Carlovingiens que l'on voit à Paris dans les dépôts publics, et qui tous paraissent avoir été

[1] *Textum sacrorum Evangeliorum aureis caracteribus exaratum, laminis que metalli ejusdem absque admixtione cujusque materiei inclusum.* (Thegan, histoire de Louis le Débonnaire dans le recueil des historiens des Gaules.)

[2] M. Gerbert, *Iter alemanicum*, etc Typis S. Blasianis, 1765. in-8°, fig.

[3] Ce manuscrit précieux aurait été donné à l'abbaye de Saint-Sernin, de Toulouse, par Charlemagne lui-même, quand son fils Louis (le Débonnaire) était roi d'Aquitaine. L'étui disparut en 1793, et le livre lui-même, après avoir couru bien des aventures, fut transporté à Paris et offert à Napoléon, en 1811, à l'occasion du baptême de son fils. Ce livre de prières (*Evangelistarium*) n'est pas seulement un manuscrit du temps de Charlemagne. Il a appartenu à cet empereur, et fut exécuté d'après ses ordres donnés en 774. Godescalc, l'écrivain, mit sept ans à l'achever, comme le prouvent des vers placés à la fin :

Hoc opus eximium Francorum scribere Karlus
Rex pius egregiâ Hildegard cum conjuge jussit
Ultimus hoc famulus studuit complere Godescalc
. . . . . .
Septies expletus fuerat centesimus annus
Octies in decimo sol cùm cucurrerat anno
Ex quo Christus Jesus secla beaverat ortu
Exuerat totum et tetrâ caligine mundum.
(781.)

magnifiquement reliés, ont perdu leur enveloppe première. En revanche, on connaît un certain nombre de ces reliures historiées, de ces couvertures précieuses, qui ont survécu aux célèbres manuscrits qu'elles protégeaient jadis. Rien de plus rare que de rencontrer à la fois le livre et sa couverture primitive, également intacts, et ayant bravé et traversé heureusement les siècles et leurs révolutions. A cette époque reculée, l'enveloppe ou l'habit d'un volume enrichi de miniatures ou peint avec un certain soin, était plutôt l'affaire de l'orfèvre que celle du relieur. La reliure proprement dite n'était guère encouragée au moyen-âge, puisque Étienne Pasquier, dans ses *Recherches de la France*, nous apprend que le relieur de la Chambre des comptes, qui assurément n'était pas le dernier de son état, ne devait savoir ni lire ni écrire, sans doute afin que les registres qu'on lui confiait fussent lettre morte pour lui [1]. Au seizième siècle même, les relieurs ne trouvaient que peu ou point de pratiques dans la bourgeoisie. Ils n'avaient pas non plus, du moins à Genève et dans nos colléges de la Suisse romande, la clientèle des écoliers. Ceux-ci reliaient parfois eux-mêmes leurs livres et cahiers. C'est ce que semble indiquer un colloque de Mathurin Cordier, notre excellent et savant pédagogue :

« Je te prie, Angelin, relie-moi ce papier. — De quoi me pries-tu, Vignole, ce « n'est pas mon mestier. — Et toutefois tu en relies souvent aux autres. — Combien « as-tu de feuilles? — Huit, mais elles sont déjà pliées ; il reste seulement qu'elles « soient cousues et mises dans le parchemin. — Que me donneras-tu si je te les « relie? — Je n'ay rien que je te puisse donner. — Cherche donc un autre ouvrier, « car je ne le feray pas pour rien, etc., etc. » [2]

En général, la reliure fut pendant longtemps une partie du travail des copistes et des enlumineurs. Le même homme faisait souvent les trois opérations de l'écriture, de l'enluminage et de la reliure (*scripturam, illuminationem, ligaturam.*)

[1] « Le lundi 30 juillet 1492, Guillaume Ogier fut reçu relieur des comptes, livres et registres de la Chambre, à la place d'Eustace d'Angonville décédé. Il a dit et affirmé par serment qu'il ne sçait lire ne escrire, ce que le relieur de la dite Chambre ne doit savoir. » (*Registres de la Chambre des comptes.*)

[2] *Les Colloques de Mathurin Cordier* en latin et en français, Genève, 1613, pour la veuve de Jean Durant. (Livre II, Colloque IX.)

II.

De deux monuments de l'époque Carlovingienne, provenant de la Suisse.

Ces prolégomènes étaient nécessaires pour nous amener, des livres Carolins et des Évangéliaires en général, à quelques uns de ces manuscrits qui sont propres à la Suisse, qui se rapportent à son histoire et dont la provenance paraît certaine, bien que l'on puisse varier quant à la manière de les rattacher plus ou moins directement soit à Charlemagne soit à sa lignée.

Trois de ces monuments nous occuperont essentiellement : Le premier consiste dans une double couverture d'ivoire sculpté qui a été détournée de sa destination première ; le second est un manuscrit de toute la Bible qui a perdu sa reliure primitive ; et le troisième est un Évangéliaire qui a conservé heureusement et l'intégralité de ses feuillets de velin et tout au moins la moitié de sa riche et curieuse couverture en or ouvragé et rehaussé d'émaux et de sculptures byzantines. Commençons par les deux premiers.

On sait quelles immenses richesses bibliographiques possède la bibliothèque de Saint-Gall dont les annales, depuis l'année 830, date de sa fondation, jusqu'à l'année 1841, ont été recueillies et publiées par le savant bibliothécaire Weidmann [1]. Peu de villes au monde ont des trésors plus précieux, surtout sous le rapport de l'ancienneté, et pourtant ce n'est que le résidu d'une collection bien autrement considérable dont les Italiens, prélats ou autres, qui vinrent assister au Concile de Constance, surent enrichir leur patrie [2]. Au nombre des

[1] *Geschichte der Bibliothek von St-Gallen seit ihrer Gründung, aus den Quellen gearbeitet von Bibliothekar Weidmann.* St-Gallen, 1841, in-8°.

[2] « Quantum, Dii boni, doctrinarum thesaurum in bibliothecâ S. Galli videre licuisset, si Constantiensi Concilio libris non in varia distractis, ac propè dixerim furto alienatis, integra sibique constans mansisset. » (*von Watt, acta monasterii S. Galli.*)

Voyez entre autres sur ces spoliations la correspondance de Poggio Bracciolini, appelé communément

choses rares qu'a conservées cet établissement d'une antiquité si vénérable, il faut citer en première ligne deux tablettes d'ivoire sculpté, qui servirent, dit-on, jadis à Charlemagne et qu'il avait habituellement sous son chevet pour y enregistrer ses pensées et ses projets [1]. On les tient pour être l'ouvrage de Tutilo, non moins habile artiste que savant et saint religieux du couvent de Saint-Gall au neuvième siècle. De Mayence à Metz son habileté comme peintre et sculpteur ne le faisait pas moins rechercher que sa science pour laquelle il avait reçu le surnom de *doctor nobilis* [2].

Sans trop insister sur l'emploi primitif de ce précieux dyptique, comme agenda ou livre de notes de Charlemagne, il est toujours certain qu'il offre un spécimen unique, et bien propre ou particulier au monastère de Saint-Gall, de l'art

le Pogge, qui, durant le Concile de Constance, déterra un si grand nombre de manuscrits anciens dans cette ville et aux environs.

Parmi les trésors inappréciables que conserve encore la bibliothèque de Saint-Gall, nous citerons seulement un *Virgile* latin du IV^e^ siècle qui fit l'admiration du savant cardinal Angelo Mai, auquel il fut porté en Italie pour être examiné; les *Homélies* de l'Évêque Maxime, manuscrit du VII^e^ siècle; un *Lactance* du IV^e^ ou du V^e^ siècle; l'*Astrologie* d'Aratus du IX^e^ siècle, avec des miniatures représentant le Zodiaque; à peu près tous les ouvrages d'Alcuin, en manuscrits antiques sur velin; un superbe manuscrit des *Niebelungenlied* du XIII^e^ siècle, renfermant le texte le plus correct de ces poëmes et qui a été publié par un des Schlegel. La bibliothèque de Saint-Gall ne compte pas moins de 1400 manuscrits plus ou moins précieux. Dans ce nombre, les Bibles, les parties de la Bible et les commentaires sur les Saintes Écritures, qui offrent tous les caractères d'une provenance très-antique (du VIII^e^ au XII^e^ siècle) sont pour une très-large part. On en voit qui sont d'origine *Scote* ou Ecossaise, et qui se lient historiquement à la fondation de la célèbre Abbaye de Saint-Gall. Ils sont appelés *Libri scottice scripti*. (Catalogue du IX^e^ siècle.)

Une autre bibliothèque célèbre de la Suisse, celle du couvent d'Einsidlen, n'est guère moins riche en manuscrits sur parchemin, contenant tout ou partie des textes sacrés et d'autres ouvrages religieux ou profanes remontant au IX^e^ et au X^e^ siècle.

Les bibliothèques de Berne et de Zurich ont aussi des Bibles ou des parties de Bibles latines du IX^e^ siècle en assez grand nombre. Enfin, le chapitre de Saint-Ours à Soleure, le fonds de l'ancienne bibliothèque de Rheinau dans le canton de Zurich, les bibliothèques d'Arau et de Lucerne, surtout depuis qu'elles se sont enrichies des livres des couvents supprimés, offrent des manuscrits que l'on peut faire remonter sans témérité à l'époque Carlovingienne. Genève et Bâle en ont également.

[1] Erant autem tabulæ quondam quidem ad scribendum ceratæ, quas latere lectuli soporantem ponere solitum, in vitâ suâ scriptor ejus Karolum dixit. Alias tabulas eburneas magnitudine equipares rarissime videre est. (*Eginhard in vitâ Caroli magni*. Cap. 25; Ekkehard. IV. Cas. S. Galli anno 917.)

[2] Sur Tutilo ou Tutelo consultez l'*Helvetia sancta* de Murrer, St-Gall, 1751, pag. 177, et Ild. von Arx's *Geschichte des Kantons St. Gallen*, 1810, tom. 1, pag. 99. Il mourut en 896 selon Murrer, et selon d'Arx il aurait encore vécu l'an 912. Ces dates s'accordent assez mal avec l'emploi que l'on voudrait que Charlemagne, mort en 814 eût fait des tablettes de Tutilo. Il ne les sculpta, dit Ekkehard, qu'après la mort du prince.

chrétien à l'époque Carolingienne qui fut celle où fleurit surtout cette illustre retraite monastique.

Sur la tablette supérieure on voit au centre le Sauveur du monde assis et les mains élevées. Aux deux côtés de sa tête, à droite et à gauche, sont tracées les deux lettres grecques A *(Alpha)* et Ω *(Oméga)* le commencement et la fin. Au-dessus et au bas de la figure du Christ on lit : HIC RESIDET. XPC. (Christus) VIRTV-TVM STEMMATE SEPTVS.

Un encadrement ovale sépare la figure principale du reste du travail qui représente six séraphins en prières. Aux quatre angles sont figurés les quatre Évangélistes avec leurs symboles ordinaires, l'aigle, l'ange, le lion et le taureau. Au bas de la tablette, entre Saint-Marc et Saint-Luc, sont deux figures allégoriques dont l'une porte des ailes à la tête comme le Mercure de la Mythologie Grecque et l'autre tient une corne d'abondance. L'ensemble de ce bas relief symbolique semble représenter le ciel, la terre et l'enfer qui viennent reconnaître la loi du Christ.

La seconde plaque d'ivoire appartient à un autre ordre d'idées et représente des traits de la légende. Dans le compartiment supérieur on voit un lion qui s'élance sur un animal cornu. Au milieu est représentée l'assomption de la vierge avec cette inscription :

ASCENSIO. SCE. (Sanctae). MARIE.

Les anges qui forment son cortége céleste sont drapés avec un certain art. Au compartiment inférieur on lit :

S. GALL'. PANEM. PORRIGIT. VRSO.

Et en effet on voit le pieux cénobite, fondateur du couvent de Saint-Gall, présentant un pain à un ours qui lui donne en échange un tronc d'arbre pour se chauffer. Cette scène a trait à une partie de la légende du saint dans laquelle l'hagiographe a voulu donner à entendre qu'il exerçait un empire irrésistible même sur les bêtes féroces qu'il força à quitter la vallée où il avait établi sa cellule, et à se retirer au plus profond des forêts.

On a savamment disserté sur l'âge de ces deux sculptures : des critiques ont prétendu que la première était beaucoup plus antique que la seconde, et qu'elle figurait dans le trésor de l'archevêque Hatto de Mayence avant que l'abbé de

Saint-Gall, Salomon III, l'eût obtenue de lui pour orner un manuscrit fameux, le long Évangile *(Evangelium longum)*, chef-d'œuvre du calligraphe Sintram [1].

Mais les arabesques et les enroulements qui encadrent l'une et l'autre plaque ont trop d'analogie pour qu'il soit possible de les rapporter à deux époques, à moins que l'artiste n'ait copié sur la seconde tablette le style pur byzantin de la première [2].

Le second des monuments de l'art carolingien dont nous avons à nous entretenir n'appartient malheureusement plus aujourd'hui à la Suisse. Il a passé à l'étranger depuis quelques années. Nous voulons parler de la fameuse Bible dite la Bible d'Alcuin, qui devait avoir été écrite et offerte par lui à Charlemagne. On sait que ce manuscrit, à supposer même qu'il fallût rabattre quelque chose des certificats que s'était fait donner l'un de ses propriétaires, M. J. H. de Speyer-Passavant, de Bâle, était toutefois de la plus haute importance soit sous le rapport calligraphique soit au point de vue philologique [3]. Les assertions de M. de Speyer ont trouvé, à certains égards, quelque contradiction chez les savants de l'Allemagne, entre autres chez MM. Hug, professeur de théologie à Frihourg, et Gustave Hænel professeur de droit à Leipzig [4].

L'histoire de cette Bible est un véritable roman, et en effet il y avait bien quelquefois du romanesque dans les pérégrinations que lui faisait faire M. de Speyer pour expliquer sa provenance. Commençons par la fin et remontons si possible à

[1] Hoc hodie est Evangelium et Scriptura, cui nulla ut opinamur par erit ultra; quia omnis orbis Cisalpinus Sintrammi digitos miratur, in hoc uno, ut celebre est, triumphat. (*Ekkehard IV. Cas. S. Galli 917-920.*) Pertz désigne ainsi ce manuscrit : *Evangelium longum à Sintrammo sæculo IX scriptum.*

[2] Le dyptique de Tutilo a été reproduit sur deux planches, de la grandeur des sculptures originales (11 pouces 7 lignes de hauteur, sur 5 pouces de largeur) dans l'ouvrage intitulé : *Alterthümer und geschichtliche Merkwürdigkeiten der Schweiz.* (Galerie d'antiquités et de curiosités historiques de la Suisse) 2e partie, planches I et II. Berne, 1824-1826, gr. in-folio.

[3] Description de la Bible, écrite par Alcuin, de l'an 778 à l'an 800, et offerte par lui à Charlemagne le jour de son couronnement à Rome, l'an 801. Avec les certificats des MM. Champollion, Van Praët, Guerard, Nodier, Waleknaer, Daunou, Gence, Brunet, Monmerqué, Guizot, Guillon, Peignot, du Sommerard, etc. Paris, 1829, in-8°.

[4] Hug, *Kritisch diplomatischer Bericht über eine Handschrift der lateinischen Uebersetzung des Alten und neuen Testaments nach Alkuins Ausgabe.* (Theologisches Zeitschrift, IIter Heft). Notice critique et diplomatique sur un manuscrit de la traduction latine de l'Ancien et du Nouveau Testaments d'après la version d'Alcuin. (Dans la *Revue Théologique* du professeur Hug, de Fribourg, 2e livraison, in-8°.)

l'origine de ce manuscrit. M. de Speyer l'acquit en 1822, de M. Bennot, négociant, et vice-président du tribunal de la petite ville de Delémont dans l'évêché de Bâle (Jura Bernois), lequel l'avait eu par voie d'achat quand les troupes de la République française occupèrent l'évêché de Bâle après avoir expulsé le Prince-Evêque de sa résidence de Porrentruy (1792). Les pères Bénédictins de l'abbaye de Moutier-Grandval, couvent célèbre aux temps Carlovingiens, et qui avait été transféré à Soleure, puis à Delémont, après la réformation, ayant été dispersés définitivement alors (1793), cette Bible, leur propriété, fut, dit-on, vendue avec d'autres choses qui leur appartenaient[1]. Mais comment cette même Bible était-elle devenue originairement la propriété du couvent de Moutier-Grandval? Selon M. de Speyer, Lothaire, petit-fils de Charlemagne, qui la tenait de son immortel aïeul, l'aurait donnée au couvent de Prum, en Lorraine, quand il y prit l'habit religieux ou quand il y mourut en 856. L'an 1576 le couvent de Prum ayant été sécularisé, et ses revenus donnés à l'électeur de Trèves, les Bénédictins qui le peuplaient transportèrent religieusement la Bible d'Alcuin au couvent de Grandval à Delémont. Les signatures de deux abbés de ce dernier monastère prouvent qu'effectivement ils la détenaient en 1589 et 1597. Mais quant aux preuves du séjour antérieur de cette Bible à Prum et de son transfert à Grandval, elles manquent réellement. Sans aller chercher si loin ses origines Carlovingiennes, nous serions plutôt porté à croire que le couvent de Moutier-Grandval la possédait dès les temps Carlovingiens qui furent l'époque brillante de cette maison; qu'elle était en un mot la *Bible* de ce couvent, alors fort important. Ce serait déjà un extrait de naissance assez respectable, et l'on n'aurait que faire de voir dans cet exemplaire, si beau et splendide qu'il soit, l'original autographe d'Alcuin. Le couvent de Grandval étant tombé dans l'abaissement et

[1] C'est par l'effet de cette dispersion des religieux des divers couvents de l'Évêché de Bâle (Lucelle, Bellelay, Moutier-Grandval), qu'une partie des archives de ces monastères allèrent enrichir celles d'Inspruck. Les moines de Bellelay, qui avaient été chercher un asyle dans la capitale du Tyrol, y transportèrent les pièces les plus précieuses de leur couvent. L'administration française, qui organisa la conquête, fit aussi transférer à Colmar, chef-lieu du Haut-Rhin, des actes importants. Beaucoup de particuliers, qui avaient des parents dans ces cloîtres supprimés, se trouvèrent presque involontairement en possession de documents historiques précieux et de livres rares. La Bible dite d'Alcuin ou de Charlemagne gisait ainsi ignorée à Delémont, quand M. de Speyer, Bâlois, l'ayant découverte par hasard, en fit l'acquisition à vil prix, pour quelques centaines de francs, assure-t-on.

dans l'apathie intellectuelle, comme tant d'autres, aurait laissé ce manuscrit en oubli et dans le misérable état où il fut trouvé lors de sa suppression. Il est plus naturel, d'après le cours historique des choses dans les maisons monastiques, de voir ces religieux négliger leur propriété originaire [1], qui était devenue de petite ou de nulle valeur à leurs yeux, que de croire sans la moindre preuve qu'ils auraient accueilli en triomphe, à la fin du seizième siècle, cette vénérable relique transférée de Prum chez eux, pour la laisser ensuite à l'abandon dans l'état le plus abject. Chaque monastère de quelqu'importance, chaque église épiscopale avait sa Bible manuscrite plus ou moins belle et dont chaque exemplaire était une reproduction de la révision d'Alcuin [2]. On en conserve une à Rome, dite la Bible de Juvenianus, parce qu'elle fut donnée jadis par un sous-diacre de ce nom à l'église de Saint-Laurent [3], où l'on peut lire les mêmes pièces liminaires,

[1] Ce qui semblerait prouver que ces religieux traitaient jadis leur Bible comme une ancienne propriété, c'est la résolution qu'ils écrivirent en tête de ne jamais l'aliéner. Cet arrêté est ainsi conçu : « *Sanctus Germanus et Randoaldus veri hujus libri possessores, et abbas, venerendum Collegium et Ecclesia (predictum librum) nunquam alienandum neque alio transportandum statuerunt unanimi.* Johannes Henricus Mellifer, præpositus; Paulus des Bois, archidiaconus. » L'arrêté ne parle ni de Charlemagne ni d'Alcuin.

[2] On voit, à Porrentruy (canton de Berne), dans les archives de l'ancien Évêché de Bâle, des chartes écrites à Moutier-Grandval, et contenant des donations faites à ce monastère aux dixième et onzième siècles. Ces actes sur parchemin sont tracés en caractères élégants, que l'on peut mettre à côté des plus beaux manuscrits de l'époque. Voyez entre autres une donation de l'an 907 faite par Temordus à l'église de Moutier. Cela servirait à prouver que cette maison avait alors des calligraphes habiles parmi les religieux qui formaient le personnel du couvent. La Bible dite d'Alcuin ne pourrait-elle être l'œuvre patiente de l'un de ces moines de Moutier ?

[3] C'est la Bible appelée aujourd'hui *la Valcellane*, parce qu'elle est conservée par les pères de l'Oratoire Saint-Philippe à Sainte-Marie *in Valicella*. On lit entre autres vers latins, en tête de ce manuscrit :

Nomine Pandecten proprio vocitare memento,
Hoc corpus sacrum lector, in ore tuo.
Quod nunc a multis constat Bibliotheca dictum
Nomine non proprio ut lingua pelasga probat.
In hoc dicta Dei conduntur mystica summi
De quibus egregius vates in orc canit.
Est mihi lex domini dulcis super omnia mella,
Carior atque auri millia multa super.
Strenuus hanc domini famulus custodiat arcem
Cui merces cœli perpes in arce manet.
Codicis istius quot sint in corpore sancto
Depictæ formis litterulæ variis

les mêmes épigrammes d'Alcuin, sauf quelques variantes, que l'on trouve en tête de la Bible de M. de Speyer et sur lesquelles il se fondait pour établir qu'elle était bien réellement l'original unique écrit de la main du précepteur de Charlemagne.

M. de Speyer vint à Paris en 1829 et présenta sa Bible aux experts, comme étant l'autographe authentique d'Alcuin. Il obtint d'eux des attestations qui semblaient corroborer son dire. Ainsi M. Van Praët, conservateur de la bibliothèque du Roi, dit « qu'il avait vu avec admiration cette précieuse Bible *qui avait été offerte par Alcuin à Charlemagne*. » M. Champollion ne va pas si loin. Il se contente de déclarer qu'il la regarde *comme un des plus anciens et des plus beaux monuments de ce genre*. M. Guérard la considère « comme plus ancienne que celle de Charles le Chauve. » L'archevêque d'Hermopolis dit très-brièvement : « J'ai vu avec beaucoup de plaisir cette Bible. » M. Valery, bibliothécaire du roi, dit : « qu'elle lui a paru, *d'après le goût des vignettes* (*miniatures*), contemporaine du livre d'Heures de Charlemagne placé sous sa garde. »

M. Guizot, dans son certificat, semble indiquer la meilleure voie qu'il aurait fallu suivre pour bien constater l'originalité et l'authenticité du manuscrit : « Il est » bien difficile, dit-il, de croire que cet admirable manuscrit, une fois entré en » France, en sorte jamais. Ce serait pour tous les amis des antiquités historiques » et chrétiennes de la France une véritable douleur. Ce qui importe par dessus » tout, c'est que l'authenticité du manuscrit soit bien constatée, et mise en lu- » mière de manière à entraîner toutes les convictions. Un rapport de l'Académie » des inscriptions paraît le moyen le plus propre à atteindre ce but ; et on peut

Mercedes habeat Christo donante per ævum
Is *Carolus* qui jam *scribere jussit eum*.

On pourrait aussi bien se fonder sur ces vers, surtout sur les derniers, pour prétendre que la *Valcellane* est l'original d'Alcuin, d'autant mieux qu'on y lit encore ce distique :

Pro me quisque, legas versus, orare memento;
Alcuin dicor ego; tu sine fine vale.

L'abbé Martin Gerbert, dans son *Iter Alemanicum* (p. 47 et 48), donne aussi la description d'un manuscrit du Nouveau Testament conservé dans la bibliothèque Caroline à Zurich, et qui porte le nom d'Alcuin dans ces vers :

Jusserat hos omnes Christi deductus amore
Alchuinus Ecclesiæ famulus conscribere libros.

« espérer, ce me semble, qu'il déterminerait le gouvernement du Roi à faire cette « précieuse acquisition. »

On ne sait trop si ce fut l'académie qui eut ses raisons pour ne pas se prononcer, ou si ce fut M. de Speyer qui eut les siennes pour ne pas recourir à son jugement. Quoiqu'il en soit, le gouvernement Français n'acheta pas la Bible de M. de Speyer. Il est vrai qu'il en demandait une centaine de mille francs. D'ailleurs les événements politiques précurseurs de la révolution de Juillet vinrent troubler les négociations relatives à cette affaire [1].

Une courte description de ce manuscrit capital, si longtemps délaissé chez nous, ne sera pas déplacée ici. C'est un in-folio à deux colonnes écrit en lettres onciales mixtes ou demi-onciales [2]. Il contient 449 feuilles et il est orné d'un frontispice en or et en couleur, et de quatre miniatures représentant des sujets bibliques ou allégoriques. On y voit de plus trente-quatre grandes lettres initiales décorées de figures emblématiques et d'arabesques qui ont beaucoup d'analogie avec les ornements du même genre que l'on trouve dans la Bible Vulgate manuscrite de la Bibliothèque de Genève, et qui est la même dont on se servait dans l'église de Saint-Pierre. Senebier a laissé une bonne description de ce dernier manuscrit, qu'il donne comme étant du IX^e^ siècle, et qui paraît avoir été offert au chapitre de Saint-Pierre par l'évêque Frédéric vers l'an 1035 [3]. En

[1] Vous m'avez exprimé, Monsieur, le désir de voir le gouvernement faire l'acquisition d'une Bible qui paraît avoir appartenu à Charlemagne. Je regrette que le haut prix auquel vous mettez cet ouvrage et l'état actuel des fonds s'opposent à ce que je puisse accueillir votre demande.

Paris, le 30 mars 1830.

Le ministre de l'intérieur,
(Signé) MONTBEL.

[2] On sait que l'écriture onciale est une espèce de caractère majuscule dont les lettres, au lieu d'être carrées comme dans les majuscules ordinaires, sont rondes. L'écriture onciale, considérée dans sa forme antique et primitive, cesse dès le milieu du VII^e^ siècle; mais elle dure jusqu'aux X^e^ et XI^e^ siècles, revêtue de caractères accidentels qu'elle contracta dans les temps postérieurs. C'est ce que l'on appelle l'*onciale réformée*, *semi-onciale*, *onciale lombarde* ou *Caroline*, ou *cursive*, suivant les différents caractères que lui reconnaissent les auteurs qui ont écrit sur la Paléographie. L'étymologie du mot *onciale* est latine : L'once (*uncia*) était la douzième partie d'un total et la mesure d'un pouce et d'une ligne. On désignait par là les lettres dont on se servait en grand pour les inscriptions, et en petit pour les manuscrits.

[3] Voyez le Catalogue raisonné des manuscrits contenus dans la Bibliothèque de Genève (page 51 à 60, manuscrits latins, n° 1), et notre histoire et description de la Bibliothèque de Genève. Neuchâtel, 1853, in-8°. Il y a une différence curieuse à signaler dans ces deux Bibles : Le fameux passage des trois témoins

général, sauf qu'elle est plus sobre d'ornements, la Vulgate de Genève a beaucoup d'analogie, quant à l'aspect extérieur et quant à la correction du texte avec la Vulgate de M. de Speyer dite « *la Bible d'Alcuin* » [1]. Du reste cette dernière était, quand ce citoyen Bâlois en fit l'acquisition, dans une condition assez satisfaisante de conservation à l'intérieur, bien que les moines de Moutier-Grandval l'eussent laissée dans un état de dégradation qui avait pourri et altéré les feuillets du commencement et de la fin. On trouvait entre les pages des chalumeaux de paille, des haricots, des pois et des fèves qui avaient servi de signets ou de marques. Elle avait aussi perdu, mais depuis bien des siècles, sa reliure primitive en or et en argent (comme on peut la voir représentée sur la dernière des quatre miniatures), et cette reliure précieuse avait été remplacée par des lames de bois et une peau de truie recouvertes de bossettes en cuivre doré représentant la croix, l'agneau et les quatre Évangélistes.

Nous avons dit pourquoi, si les livres de l'époque Carolingienne sont déjà *rares* par eux-mêmes, ceux qui ont conservé leur décoration extérieure, leur reliure primitive sont *rarissimes*. Le contenant sert souvent à expliquer et à faire apprécier le contenu. A cette époque antique l'ensemble d'un livre important était une affaire d'art et formait un tout où le moindre ornement avait sa signification. M. de Speyer avait eu soin à la vérité de faire recouvrir sa Bible d'un velours de soie noire, et il la tenait enfermée dans une caisse tapissée de velours cramoisi semé de fleurs de lys d'or ; mais cette parure moderne faisait mieux ressortir encore l'absence de la reliure du temps. Enfin ce manuscrit si remarquable, alors même qu'il n'eût été que du IX^e^ siècle comme le disait M. Hug de Fribourg, ou même du X^e^, comme le voulait M. Hænel de Leipzig [2], au lieu d'être du VIII^e^

(Jean,v. 7 et 8) : *Tres sunt qui testimonium perhibent in cœlo pater verbum et spiritus et hi tres unum sunt*, se trouve dans le texte de la Vulgate de Genève, tandis que dans celle de Speyer ce passage manque. Dans la Bible de Rome dite Codex Valicellanus (voyez plus haut), ce même passage a été ajouté en marge postérieurement.

[1] La Vulgate manuscrite de Genève est à deux colonnes, comme celle de M. de Speyer, mais elle a 58 lignes à la colonne, au lieu de 52. Elle a 21 pouces de hauteur sur 14 de largeur; celle de Speyer est un peu moins haute (19 pouces sur 14). Voyez l'*Histoire et Description* de la Bibliothèque publique de Genève, par E.-H. Gaullieur.

[2] M. Gustave Hænel dans son *Catalogus Manuscriptorum* (Leipzig, 1830, in-4°) s'exprime ainsi en parlant de la Bible de Speyer ou de Moutier-Grandval :

et contemporain de Charlemagne ainsi que le soutenait énergiquement son possesseur, fut vendu 1,500 livres sterling (soit 37,500 fr.) en Angleterre. C'est un des prix les plus élevés auxquels aient été portés, dans ces derniers temps, les plus beaux manuscrits.

III.

Du manuscrit provenant de Sion (Vallais), désigné sous le nom d'*Évangéliaire de Charlemagne*, et de deux manuscrits analogues conservés à Milan.

Le livre d'Évangiles, dont nous avions plus particulièrement en vue la description, en commençant cette revue de quelques manuscrits Carolingiens, se conservait depuis un temps immémorial dans l'église dédiée à la Vierge, à côté du château de Valère, qui couronne une des croupes de rochers dominant la ville de Sion en Vallais. On sait que cette église, située sur l'un de ces deux monticules où commença la vieille cité, est l'une des plus anciennes, sinon la plus antique de la contrée [1]. Cette même église, connue dans des anciens titres de

« *Hug, D. J. L.* (Einleitung in die Schriften des Neuen Testaments, p. 476), ipsum, quem Carolus « Magnus ab Alcuino accepit codicem esse opinatur; equidem etsi splendissimum exemplar est, ineunte « sæculo X, exaratum esse crediderim, in quam opinionem me litterarum formæ adducunt. Mecum sentit « Thomas Philips, baro Anglicus, vir rei diplomaticæ peritissimus. Litteris enim nuntiat :

« *I have seen Speyers Bible, and thought like you, thas it was of the Xth Century. There is one suspicious « circomstance in it the name of Carolus in the verses of Alcuin is in modern writing, and haas been written « in the place of the original word, which was erased.* »

[1] Le château de Valère, d'après quelques historiens du Vallais, tirerait son nom de Valerius Procillus, capitaine de César, on de tout autre guerrier romain qui fit fortifier cette éminence. On l'aurait confondu à tort avec Saint-Valère, autre soldat romain et chrétien qui fut martyrisé à Soissons avec Ruffin. (Bollandistes, 2e tome du mois de juin (14). D'après une autre tradition, le mont de Valère ou Valérien, près de Sion, serait redevable de son nom à Valérie ou *Valeria*, matrone romaine, mère du préfet Campanus, dont le tombeau était placé, dit-on, au pied de cette élévation. De Rivaz, dans ses éclaircissements sur le martyr de la Légion Thébéenne, l'un des faits de l'histoire qui a donné lieu aux plus grandes controverses, nous transmet tout au long une épitaphe et d'autres inscriptions latines relatives à cette dame. Tout cela mériterait de passer par la filière d'une critique sévère.

999, 1003 et 1005, sous le nom de *notre Dame* ou de *Sainte-Marie de Sion*, jadis riche en reliques, en documents anciens comme dyptiques, livres d'anniversaires, missels et chroniques, aurait eu, selon quelques auteurs, une large part à la munificence de l'empereur Charlemagne par l'intermédiaire d'un évêque Théodore ou Théodule, contemporain de ce grand prince, et qu'il ne faudrait pas confondre avec le saint du même nom qui vivait bien antérieurement [1]. Telle est une des traditions de l'histoire vallaisanne. D'après une autre, il n'existait pas d'évêché à Sion au temps de Charlemagne, c'est-à-dire à la fin du VIII[e] siècle de notre ère, mais bien à *Octodurum* (Martigny) ou à Saint-Maurice d'Agaune où il faudrait se transporter pour recueillir les preuves directes de la munificence de cet empereur. On voit que c'est déjà au commencement du moyen-âge, sous une forme essentiellement religieuse, la grande querelle du Haut et du Bas Vallais, qui occupe une si grande place dans l'histoire de ce pays. La division du Vallais en deux parties, dont Sion serait la limite bien qu'appartenant au Haut Vallais, est tracée dans le *Gallia Christiana* [2]. Enfin une opinion de conciliation, combattue par Briguet dans le *Vallesia Christiana*, mettrait deux siéges épiscopaux existant simultanément en Vallais, l'un à *Octodurum* et l'autre à Sion [3]. Plus tard les inondations

[1] Briguet, *Vallesia Christiana seu Diocesis Sedunensis historia Sacra*, p. 110 et 111, s'exprime ainsi :

« Huic veritati quæ Carolo magno coævum constituit Theodorum Sedunorum episcopum, ejusque *donatarium*, concinnunt Testimonia ex Dyptichis, Indigitamentis, Fastis et Annalibus sacris, librisque Chronicis, et innumeris documentis tam Ecclesiæ Sedunensis et Castrorum Majoriæ et *Valeriæ*. »

Les droits de souveraineté temporelle des Évêques de Sion sur le Vallais remontaient à un acte qu'on appelait la *Caroline* ou les *lettres carolines*. D'après ces titres, donnés par Charlemagne, Charles le Chauve ou Charles le Gros, et confirmés par Charles Quint, à la requête du célèbre cardinal Schinner, les comté et préfecture du Vallais auraient été concédés à ces prélats. On conçoit dès lors combien tout ce qui peut se rattacher à la personne de Charlemagne et à ses libéralités envers l'église du Vallais prend d'intérêt aux yeux des historiens ecclésiastiques de ce pays. (*Vide legendam S. Theoduli in Gallia Christiana, Tom. XII, p. 450. Instrumenta.*) Les savants auteurs de ce recueil avouent qu'ils n'ont pu découvrir aucun titre authentique où il fut question de la *Caroline* ou de la donation de Charlemagne.

[2] Tom. XII, p. 729.

[3] M. le chanoine Boccard, dans son *Histoire du Vallais*, a enfin éclairci, par son catalogue des Évêques, cette question controversée. Leur premier siége fut *Octodurum* et *Agaune* alternativement, et il fut transféré à Sion vers 580 par Saint-Heliodore. Mais les Évêques postérieurs continuèrent à être abbés de Saint-Maurice d'Agaune. Villicaire, évêque de Sion en 771, reçut de Charlemagne cette abbaye en commande. « Triste héritage, dit judicieusement M. Boccard, d'un usage introduit par Charles-Martel, pour gratifier « les compagnons de ses victoires. » Villicaire avait été le premier, parmi les grands du royaume, à proclamer Charles pour roi après la mort de Carloman.

de la Dranse, torrent qui s'élance des Alpes dans le Rhône auraient entraîné la suppression du siége d'*Octodurum* et la réunion des deux évêchés.

Quelques auteurs [1] établissent que l'évêque de Sion, Althée, abbé de Saint-Maurice d'Agaune, parent et favori de Charlemagne, reçut pour ce monastère, de ce fameux prince, des présents dignes de lui, dont plusieurs, entr'autres le superbe vase d'agathe gravé, d'un travail grec bien connu des antiquaires, et une ampoule provenant dit-on du calife Aaroun al Raschid, enrichissent encore le trésor du couvent. « Il l'indemnisa, disent les légendaires, de toutes les pertes que les déprédations des Lombards lui avaient fait subir, s'arrêta plusieurs jours dans le monastère pour vénérer les reliques des martyrs de la Légion Thébéenne, et voulut que l'évêque Althée l'accompagnât en Italie [2]. Parmi les dons de Charlemagne quelques auteurs énumèrent aussi une chasse d'or destinée à contenir les restes de Saint-Maurice, capitaine et martyr, et une table d'autel en or, du poids de soixante-six marcs, qu'Amédée III, comte de Savoie, se fit remettre en 1146, pour faire face aux dépenses d'une expédition d'outre mer. D'après les mêmes sources, Saint-Althée serait mort à Milan en revenant de Rome. Un précieux reliquaire de cet évêvêque se conserve dans le trésor de Saint-Maurice.

C'est aussi une tradition universellement reçue chez le clergé de Sion et particulièrement dans le chapitre métropolitain de cette ville, qu'il se conserve dans l'église de Valère des livres provenant directement de Charlemagne, et entre autres un volume lithurgique revêtu d'une couverture en argent doré, d'un travail en relief, repoussé, qui est évidemment d'une facture postérieure, peut-être du quatorzième siècle, et que l'on montre comme un don de ce grand prince. Selon nous, s'il y avait jamais eu dans l'église de Valère un livre de provenance carlovingienne authentique, ce ne serait certes pas celui-là, mais bien l'Évangéliaire

[1] P. de Rivaz, *Preuves authentiques du martyr de la Légion Thébéenne.* Page 61, et *Boccard*, histoire du Vallais, p. 31.

[2] Ce fut durant ce séjour au monastère de Saint-Maurice d'Agaune que Charlemagne aurait été récréé, disent quelques auteurs ecclésiastiques, par une musique surnaturelle :

« Cœnobio suaviter hospitatus, meruit piissimus Rex, inter dormiendum cœlestis harmoniæ dulcedine refocillari. Audivit mirabiles voces noctu concinentium : *Gloria tibi domine*, etc., quæ res stupenda ita animum ejus implevit, ut spontaneo motu et sancto impulsu plurima in Cœnobium hoc ab Eo beneficia promanârint. » (*Petrus de Natal* : *in vitâ S. Sigismondi.*)

que nous allons décrire et qui fut vendu en 1851 par le chapitre de Sion à M. Kuhn, marchand d'objets d'art à Genève, qui en est encore aujourd'hui possesseur. Des religieux très-qualifiés du couvent de Saint-Maurice, quand ils virent récemment ce beau manuscrit entre les mains de M. Kuhn, n'hésitèrent pas à le proclamer comme provenant de leur abbaye. Il en avait, pensaient-ils, été arraché par le droit du plus fort, lorsque les Haut-Vallaisans firent la conquête du Bas-Vallais au quinzième siècle [3], au moment où cette contrée, qui suivait

[1] Il est parfaitement certain que durant les guerres de Bourgogne, les Haut-Vallaisans, alliés des Suisses et particulièrement des Bernois, se répandirent avec eux dans le Bas-Vallais qui suivait le sort du duc de Savoie, allié de Charles le Hardi. Le 16 mars 1476, la bourgeoisie de Saint-Maurice dut prêter serment de fidélité à l'Évêque de Sion et aux patriotes du Haut-Vallais. De Gingins, *Développement de l'indépendance du Haut-Vallais et conquête du Bas-Vallais.* — Archiv für schweitzerische Geschichte. 3ter Band. Zurich, 1845, in-8°.)

Le bourg et le mandement de Saint-Maurice furent traités selon le droit de la guerre par l'armée vallaisanne qui s'intitule, dans le procès-verbal de la remise de Saint-Maurice, « *Milice de Saint-Théodule.* » Mais rien, dans les historiens, ne fait allusion à une attaque dirigée contre le couvent. Tout porte à croire qu'il fut respecté et mis sous bonne sauve-garde. Rien même dans les documents ne prouve qu'il ait été taxé et mis à rançon comme le furent Vouvry, Évian, Thonon, la Vallée d'Abondance, etc. Le livre d'Évangiles dit de Charlemagne, qui est aujourd'hui la propriété de M. Kuhn, aurait-il été enlevé du couvent de Saint-Maurice et transporté à Sion, dans l'église de Valère, au milieu de ces scènes de guerre et de conquête? C'est ce dont il paraît difficile d'établir les preuves positives. C'est cependant ce que l'on devrait inférer des deux témoignages suivants, qu'on lit en tête de ce manuscrit sur des feuillets volants :

1. « Nous avons reconnu avec grand plaisir, en ce volume dit *Évangéliaire de Charlemagne*, le livre si précieux qui fut enlevé au Trésor de l'abbaye de Saint-Maurice d'Agaune pendant les guerres civiles de notre Canton au XIV^e^ siècle (?) »

(Signé) *Un des doyens du chapitre d'Agaune*, Augustin Claivaz.

2° « Nous avons examiné le précieux livre d'Évangiles du VIII^e^ siècle, dont M. Kuhn, de Genève, a fait l'acquisition à Sion en Vallais. »

« D'après quelques documents de nos archives, signalant l'existence et la disparution d'un Évangéliaire très-important que possédait autrefois notre trésor, nous ne doutons nullement que ce ne soit le même. »

« Nous sommes d'autant plus portés à le croire, que la richesse de sa couverture et plus particulièrement les émaux dont elle est ornée, sont tout à fait identiques à ceux des objets que nous devons à la munificence, à la piété de l'Auguste, du Saint Bienfaiteur de l'antique et royale abbaye de Saint-Maurice d'Agaune, Charlemagne.....

(Signé) Chervaz, Protonetaire Apostolique, Chanoine et Vicaire général de Saint-Maurice et de Bethléem, Chanoine honoraire d'Angers et Chevalier de l'ordre royal et militaire des SS. Maurice et Lazare. »

« Saint-Maurice, 1^er^ décembre 1852. »

(Ces deux pièces sont revêtues du sceau de l'abbaye de Saint-Maurice d'Agaune.)

Pour nous, nous avons peine à croire, pour des raisons que nous donnerons bientôt ci-après, que le monastère de Saint-Maurice ait jamais été pillé, spolié, mis à rançon par le Haut-Vallais dans les malheu-

les destinées de la maison de Savoie, fut vaincue avec elle et avec la famille des puissants ducs de Bourgogne.

Nous n'avons aucune qualité officielle pour contester l'attestation donnée par de savants dignitaires du Chapitre de Saint-Maurice, dont nous honorons le caractère et la science, qui reconnaissent dans le livre en question, vendu par le Chapitre de Sion, l'Évangéliaire qui fut jadis donné à leur couvent par Charlemagne. Nous reconnaissons même ce qu'il y a de généreux et d'esthétique dans cet élan qui leur fait dire : « Voilà notre manuscrit retrouvé [1]. » Nous nous permettrons néanmoins quelques observations critiques, et afin de leur donner quelque poids, nous les ferons précéder de la description exacte du précieux volume, en commençant par l'intérieur.

C'est un petit in-folio à peu près carré, de neuf pouces et demi de hauteur sur huit pouces de largeur. Le velin est très-pur et généralement très-blanc, sauf dans quelques pages qui ont été plus exposées au contact de l'air et du soleil et qui ont pris une teinte grisâtre. Les feuillets sont au nombre de 187 dont 146 pour la première partie ou les Évangiles proprement dits pour tous les jours de l'année, et le reste pour la seconde qui contient l'Évangile pour les anniversaires des Saints. Le nombre des pages est donc en tout de 374. Il y a 18

reuses guerres intérieures qui amenèrent la soumission du Bas-Vallais. Il est à croire, que si l'on avait dépouillé alors le couvent de Saint-Maurice, on l'aurait privé de pièces de son trésor qu'il a encore et qui étaient d'un bien plus haut prix que l'Évangéliaire en question. Un des traits caractéristiques de l'histoire de cette maison célèbre dans les fastes de la religion, c'est au contraire d'avoir passé, depuis les ravages commis par les Sarrazins au milieu du dixième siècle de notre ère, à travers bien des invasions, des sinistres et des désastres sans avoir essuyé de pertes graves dans ses archives et dans son trésor. Le respect qui environnait la royale abbaye était tel, à l'époque où l'on voudrait faire remonter cette spoliation, qu'il n'y aurait eu qu'un cri dans tout le monde chrétien contre ce sacrilége et cette profanation.

[1] Si un antique inventaire du trésor de Saint-Maurice faisait mention d'un Évangile ou d'un livre quelconque donné par Charlemagne, on pourrait adopter l'avis de MM. Chervaz et Claivaz. Ce serait un commencement de preuve plus convaincant que la ressemblance des émaux qui recouvrent l'Évangile de Valère avec ceux des vases du trésor de Saint-Maurice et entre autres de l'ampoule arabe, don de Charlemagne. Nous verrons, quand nous parlerons de ces émaux, que leur travail même est pour certains archéologues une raison de douter qu'ils soient contemporains de Charlemagne.

M. le chanoine Boccard, dans son *Histoire du Vallais*, passe très-rapidement sur les relations de Charlemagne avec les Évêques de ce pays et avec l'abbaye de Saint-Maurice. Il fait même la critique de plusieurs assertions des auteurs qui l'ont précédé, entre autres de Briguet, et semble convaincu que l'histoire n'est pas dans ces particularités anecdotiques.

lignes à la page. On y trouve diverses sortes de caractères, mais il n'y a ni majuscules ornées ni miniatures, ce qui serait bien réellement une preuve d'antiquité, puisque ces embellissements, du moins ceux qui ne sont pas d'un goût barbare, remontent à une date relativement récente dans les livres liturgiques, et parce qu'on sait que Charlemagne avait proscrit les effigies profanes et même sa propre image, des livres sacrés qu'il faisait amender et multiplier.

L'écriture de cet Évangéliaire est ferme et généralement égale. Elle réunit divers genres de caractères et elle se détache très-nettement du velin dont les marges sont très-amples. Les caractères principaux employés dans ce manuscrit sont :

1° Les *lettres lapidaires* ou grandes Capitales, qui sont les mêmes que les Romains employaient dans les inscriptions; 2° la *grande onciale;* 3° la *petite onciale;* 4° la *grande minuscule;* (scriptura minuta); 5° la *petite minuscule*, principalement aux renvois et dans la page finale ; 6° enfin cette sorte d'onciale qui a reçu le nom particulier de *Cuspidata* à cause de sa forme pointue et anguleuse. Elle sert pour les lignes de titre ou d'indication, et elle est presque toujours de couleur rouge.

Nous ne saurions mieux faire, pour donner une idée de la proportion de ces divers genres d'écritures, que de reproduire aussi exactement que possible la disposition des trois qui dominent principalement. Pour cela nous employons le spécimen suivant [1] :

[1] Afin de conférer les caractères des diverses écritures du manuscrit de Valère avec celles d'autres manuscrits carlovingiens, nous avons en tout premier lieu eu recours aux nombreux fac-similés qui sont figurés dans le premier volume des *Monumenta Germaniæ historica* de Pertz, qui renferme les chroniques de Charlemagne. Ceux qui nous ont paru avoir le plus d'analogie avec les écritures de l'Évangéliaire de Sion sont les nos 1 et 2 de la planche 2e, reproduisant les caractères employés dans les Annales de Weingart (*Annales Weingartenses*) conservées aujourd'hui dans la bibliothèque de Stuttgart. Ce manuscrit est du dixième siècle, au dire des experts. L'Évangéliaire de Valère se rapproche aussi beaucoup, pour la calligraphie du corps du manuscrit, du caractère n° 1, figuré à la planche 6 de Pertz, et qui est celui des *Annales d'Eginhard* ou *Einhard*, n° 652 des manuscrits historiques de le bibliothèque Palatine à Vienne. Il est aussi du dixième siècle. Nous avons continué notre comparaison sur d'autres manuscrits de France et de Suisse, que nous indiquerons plus loin.

Le caractère du corps du manuscrit de Valère offre encore de la ressemblance avec celui du n° 915 de la bibliothèque de Saint-Gall, *Annales Sangallenses majores*, qui porte la date certaine de l'an 956.

INCIPIVNT EVAN
GELIA· IN NATALI
CIIS SANCTORV
LEGENDA ·;·

IN NATAL· SCI STEPHANI SEQ· S·ÉI·
SEC· MATH·
IN ILLO TEMP· DICEBAT JHC TURBIS
JUDEORV· ET PRINCIPIBVS SACERDOTV·.

Le premier caractère (lignes 1 à 4) figure le *lapidaire;* le second, (lignes 5 et 6), celui dit *cuspidatus*[1]; et les lignes 7 et 8 sont de la grande minuscule qui forme le corps du manuscrit[2].

[1] Cette sorte d'écriture aigue et comme armée de pointes (*cuspidata*) se trouve souvent tracée, en couleur rouge, comme dans notre manuscrit, sur les maisons de Pompeia. On la voit aussi dans une inscription antique trouvée à Avenches et dans un manuscrit de médecine, d'un auteur incertain du VI^e^ siècle, que l'on conserve à la bibliothèque de Berne. Sinner a donné des *fac-similés* de ces deux échantillons de cette sorte de caractère dans son Catalogue des manuscrits de la bibliothèque de Berne. (Tom. I, pl. 1.) Enfin on le retrouve dans un Virgile du IX^e^ siècle décrit dans le même Catalogue. (Tom. I, pl. 3.)

[2] Cette espèce de caractère, qui forme le corps de l'*Évangéliaire* dit de Charlemagne, présente assez

Le point est l'unique signe de séparation employé entre les phrases et les propositions, ce qui est parfaitement conforme aux habitudes des copistes du temps de Charlemagne. On sait qu'Alcuin leur recommandait de distinguer les phrases par une ponctuation correcte :

« *Per cola distinguant proprios, et commata sensus,*

« *Et punctos ponant ordine quosque suo.* »

Ce point n'est pas placé, comme dans notre écriture, au bas de la lettre finale du mot, mais au haut ou au milieu de cette lettre.

Le seul signe employé avec le point simple, c'est le point d'interrogation (?), ce qui est encore conforme à la diplomatique carlovingienne. Les points et virgules (;) ou les deux points (:), si on les rencontre de loin en loin, sont d'une encre différente, ce qui indique que ces signes ont été appliqués après coup, comme c'est très-souvent le cas dans les manuscrits bibliques ou lithurgiques très-anciens, dont les parties les plus usuelles ont été marquées postérieurement de différents signes de ponctuation pour la commodité des lecteurs. (Voyez dans la grande Bible de la bibliothèque de Genève, N° 1 *des manuscrits latins de Senebier*). Les abréviations sont aussi les mêmes que dans les manuscrits de cette époque. Les deux dernières lettres de la syllabe *que* sont remplacés par deux points, par exemple *quisq: quinq: deniq:* Dans les verbes, la troisième personne du singulier et du pluriel est marquée ainsi : *surrex·*, *dux·*, pour *surrexit*, *duxit*, et *deder·*, *dixer·*. pour *dederunt*, *dixerunt*. La finale des mots en *um*, *em*, *am* est marquée *domu·*. *anima·*, *triste·*, *magnu·*, *aute·*, *veru·*, *etia·;* la terminaison en *us* est indiquée ainsi : *cædentibu: timentibu: hominibu:* La syllabe *per* est marquée par un simple *p*, de même que la syllabe *prae*. Enfin les mots *Dominus*, *Deus*, *Israel*, sont écrits quelquefois *Dns·*, *Ds·*, *Isrl·*.

Tout à la fin du volume, et de la même main, à ce qu'il semble, mais d'une plus petite minuscule caroline que celle du corps du manuscrit, on lit une page qui a trait à l'expédition de Charlemagne contre les Lombards en Italie en 1773. Après avoir rappelé la manière dont ce peuple domina dans ce pays, les siéges de

d'analogie avec celui qu'on trouve employé dans un manuscrit d'Eusèbe, que Sinner attribue au VIII[e] siècle, et que l'on voit dans la bibliothèque de Berne. Cependant la calligraphie de l'Évangéliaire est plus cursive et conserve moins de traces d'écriture onciale.

Pavie et de Vérone par les Francs, la prise du roi Didier et la fuite de son fils Adalgise, la soumission à Charlemagne de tous les duchés qu'avaient occupés ces mêmes Lombards dans la haute Italie, le sens est interrompu brusquement au milieu d'une phrase. Le feuillet qui suivait et qui contenait la fin du récit a été coupé, on ne sait dans quel but. Il aurait été important de l'avoir pour déterminer l'âge du manuscrit ; l'on peut croire qu'il allait plus loin que le règne de Charlemagne, car dans le commencement même il est parlé de ce prince comme appartenant déjà à l'histoire, et il se pourrait que le Charles, auquel cet écrit est adressé ne fût pas Charlemagne, mais bien Charles le Chauve, son petit-fils [1].

A la première page, et d'une écriture du seizième siècle, on lit cette souscription : EST ECCLESIÆ VALLERIANÆ, et au-dessous, d'une main plus ancienne et qui paraît être du quatorzième ou du quinzième siècle, ces cinq lignes :

« In isto testam. qui est de Capitulo Sedunensis principatus
Est coperta de plateis aureis ;
Item sunt sexdecim lapides sequentes :
Primo quinque saffirii, item duo smaragdi
Item quinque rubei et aliæ lapides.

Il est facile, en comparant cette énumération des principales pierres précieuses qui relevaient l'or de la couverture de ce manuscrit, alors que celle-ci était parfaitement intacte et complète, avec son état actuel, de se rendre compte de ce qui a été enlevé par l'effet de diverses circonstances inconnues. Mais avant d'aborder ce qui a trait à cette couverture même, nous devons rappeler, quant à l'écriture du manuscrit, combien les règles de la paléographie sont parfois insuffisantes pour déterminer l'âge de ces sortes de monuments. On voit souvent pa-

[1] Voici le texte de cette page d'histoire, qui a la forme d'une missive ou d'*un décret* du pape Adrien (Adrien II, 867?) à Charles, roi des Francs (Charles le Chauve?) :

« Ex decretis Adriani p. p. Carolo regi francorum.

« Tempore ex quo Longobardi Italiam intraverunt, Romamque obsiderunt, atque ceperunt; Italicum regnum invaserunt et per duodecim annos absque rege detinuerunt. Posteaque ex ipsis Regem constituerunt et prevaluerunt usque ad *Carolum Regem* qui Desiderium cepit regem Longobardorum in Papiam post longam obsidionem. Cujus indè filius Adelchis fugam duxit in marinis partibus. Huc usque Legati Constantinopolitanæ urbis Romæ Italiæque commorantes detinebant oppida et tributa colligebant erario et augusto Constantinopolis deferebant. Quibus autem expulsis agentes Longobardorum, ipsi quoque Longobardi usque ad Carolum regem regnum detinuerunt. Accidit vero quod Luitprandus rex Longobardorum

raître des écritures identiques à des siècles de distance [1]. Autrefois, on était presque constamment porté à reculer l'âge des manuscrits, on donnait au quatrième et au cinquième siècles ce qui appartenait au septième et au huitième [2]. Dès lors et de nos jours on a suivi la tendance inverse et l'on a paru croire

Ravennam obsedit et classim destruxit. Exarcatum Ravenne cum Ravennatibus Romani reliquerunt et Constantinopolim navigio se direxerunt. Post hoc quoque Astulphus rex Longobardorum exarcatum Ravenne et exarcatum Histrie, seu ducatum Ferrari invasit et Faventiam seu Cesenam tulit de Romanâ ecclesiâ..... (*alia desunt.* »

Ce décret du pape Adrien paraît être une de ces recommandations pressantes, comme on en trouve plusieurs dans les *Annales ecclésiastiques* (Baronius, tom. IX, p. 379 et 452), par lesquelles la cour de Rome réclamait comme son domaine légitime en Italie plusieurs des pays conquis par les Lombards ou même occupés par les Grecs hérétiques de l'empire d'Orient dans l'Exarchat de Ravenne. Voyez dans Baronius les réclamations du pape Étienne auprès de Pépin, père de Charlemagne, pour la remise de Faenza (*Faventiam*) par Didier, roi des Lombards, et pour la restitution de ce qui avait été enlevé par les Grecs. (*Papa agit ad Pipinum pro redditione Faventiæ et pro restituendis rebus a Græcis ablatis.*) Déjà les Grecs étaient traités d'hérétiques à cause de la querelle des Iconoclastes. (*Petit ab Imperatoribus Hadrianus Papa restitui Romanæ ecclesiæ quæ Hærotici abstulerunt.* Baronius *loco citato.*) On a conservé beaucoup de lettres ou de décrets d'Adrien II à Charles le Chauve semblables à celui-ci.

[2] Si l'on compare le corps de l'écriture de l'Évangéliaire de Valère, avec celle du plus ancien acte que l'on conserve aux Archives de Genève (une donation faite en 934, la vingt-troisième année du règne de Rodolphe II, roi de Bourgogne, par Eldegarde, veuve du comte Ayrebert, au prieuré de Satigny), on sera conduit à conclure, d'après diverses remarques paléographiques, que l'Évangéliaire de Valère est antérieur. La petite onciale cuspidée de ce même manuscrit est absolument la même que l'on voit figurer dans les signatures d'un acte du synode de Pistoie en 864 (voyez Mabillon, *de re diplomaticâ*). La petite minuscule de la page finale a aussi beaucoup d'analogie avec le caractère n° 10 de la planche 4 de la Paléographie de N. de Wailly, qui est une minuscule caroline mélangée de cursive. Ce caractère n° 10 est précisément celui qui est employé dans la souscription de l'Évangéliaire de Charlemagne, conservé à la bibliothèque du Louvre, et qui remonterait, dit-on, à l'an 781-782.

Cette souscription indique, dans quelques vers latins, déjà cités plus haut, quand et comment Charlemagne fit exécuter ce manuscrit. Nous rappelons les deux premiers :

« Hoc opus eximium Frankorum scribere Karlus,
« Rex pius, egregiâ Hildegardâ cum conjuge jussit. »

On peu aussi comparer la minuscule du manuscrit que nous décrivons avec l'écriture n° 5, planche 5, de la paléographie de Wailly, qui remonte à l'an 823-855. C'est une minuscule mélangée de quelques restes d'onciale et de cursive.

[1] L'Évangéliaire provenant de l'église de Valère présente indifféremment des E carrés et des E lunaires ou semi-circulaires. Ces deux formes de lettre se retrouvent également mélangées dans plusieurs manuscrits du IX^e^ et du X^e^ siècle, entre autres dans la grande Bible de la Bibliothèque de Genève décrite par Senebier (*manuscrits latins de la Bibliothèque de Genève, n° 1*).

[2] Le grand Traité de Diplomatique des Bénédictins, qui, au reste, n'est pas toujours infaillible, donne pour règle générale, « que quelque livre que ce soit, entièrement écrit en onciale, réformée ou non, est antérieur à la fin du X^e^ siècle. »

qu'il n'existait pour ainsi dire point de copies latines des saintes écritures antérieures au IX^e^ et au X^e^ siècles.

Dans la Suisse Romande ou Burgonde en particulier, il est certain que les livres d'église ou les manuscrits contenant des parties des textes sacrés, de provenance strictement carolingienne, sont infiniment rares. La plupart de ceux que nous possédons encore appartiennent plutôt à l'époque immédiatement postérieure qui fut signalée par les victoires de l'empereur Othon et de Conrad II, roi de Bourgogne, sur les Hongrois et les Sarrazins. C'est au mouvement de ferveur qui suivit ces succès des armes chrétiennes que sont dues plusieurs de nos plus anciennes églises, dans le Vallais (Valère, S. Maurice), dans le pays de Vaud (Payerne), dans l'Évêché de Bâle (Saint-Imier), dans le pays de Neuchâtel (la collégiale de Neuchâtel et le prieuré de Bevaix), à Genève (l'église de Saint-Pierre), comme aussi le *Munster* de Zurich. A mesure que l'on reconstruisait les églises ruinées par les invasions, leurs bienfaiteurs avaient soin de les doter de livres pour le service divin en remplacement de ceux que les pillards Hongrois et Sarrazins avaient enlevés ou détruits avant que le roi Conrad fut parvenu à mettre leurs hordes aux prises les unes contre les autres (952). Peut-être, si l'on voulait être prudent, faudrait-il rapporter à cette rénovation, plutôt qu'au neuvième siècle, la grande Bible de Genève dont nous avons déjà parlé plusieurs fois, ainsi que celle de Moutier-Grandval, les deux livres d'Évangiles (*Plenarien*), l'un recouvert d'argent massif, et l'autre d'ivoire et d'or, dont font mention les inventaires du trésor du *Munster* de Zurich, la grande Bible latine de la bibliothèque du *Stift* de la même ville, qu'on dit être un don de Charlemagne [1], le manuscrit sans autre désignation estimé 3,000 ducats dans le catalogue des objets précieux enlevés par les Bernois à Notre-Dame de Lausanne, ainsi que les deux livres des Évangiles et des Épitres provenant du même trésor, recouverts

Muratori signale très-clairement les changements fâcheux survenus dans la calligraphie des manuscrits et des diplômes à partir du onzième siècle, par l'effet de l'introduction de l'écriture dite gothique. « Calligraphia (dit-il) usque ad annum Christi millesimum usurpata non solum in bullis et diplomatibus, sed et in multis codicibus, venustè et Romanis litteris manu exaratis spectandam se præbet. Post sæculum X plerosque e Codicibus rudi scripturâ et compendiis innumeris (*abréviations*) horrentes cernimus et characteres quos Gothicos perperam nuncupamus. »

[1] Vögelin, *das alte Zürich*, p. 39 et 186.

d'ivoire sculpté garni d'argent et estimés chacun 500 florins en 1561 [1]. Muratori, dans sa savante dissertation sur l'état et la culture des lettres dans la Haute-Italie, pays avec lequel l'Helvétie occidentale et méridionale, le Vallais surtout, avaient les plus intimes rapports et la plus grande analogie au moyen-âge, nous fournit plusieurs exemples de livres sacrés donnés par des pontifes, par des prélats et par des rois à des églises, et dont la réception était consignée dans l'histoire et les chroniques comme un événement important [2]. Il nous cite même un curieux exemple d'une Bible de Ferrare, dont un chanoine avait mis en gage un volume, et qui fut proclamée inaliénable, vu sa haute valeur, par un statut législatif du peuple Ferrarais, l'an 1286 [3].

Comme nous avons dit que la couverture primitive d'un manuscrit ancien, lorsqu'il avait eu le bonheur de la conserver, était un indice souvent assuré pour constater sa provenance et son âge, nous terminerons cette dissertation par la description de celle qui recouvre la partie supérieure de l'Évangéliaire de Valère, car la couverture inférieure ou postérieure n'est pas une œuvre d'art, à beaucoup près, aussi remarquable. Celle-ci est tout simplement formée d'un ais de bois recouvert de cuir rougeâtre, et semée de cloux dorés disposés artistement en forme de ↀC ou de C majuscules crucifères ou adossés. Il serait difficile de dire si jamais ce manuscrit a eu une couverture de dessous aussi riche que celle de dessus.

On a souvent remarqué dans l'examen des plus anciens volumes des bibliothèques célèbres du moyen-âge, que cet ornement postérieur manquait. On y tenait naturellement moins puisque les manuscrits de cette espèce n'étaient pas disposés sur des rayons, comme dans nos bibliothèques modernes, mais bien étalés sur des pupitres de façon à ce que le côté supérieur de la couverture fût seule visible.

[1] Manuscrit trouvé à la confrérie des tanneurs de la ville de Berne, écrit par un auteur désigné par les initiales C. X. R., l'an de grâce 1561, contenant un catalogue des ornements trouvés à l'Église Notre-Dame de Lausanne.

[2] Rari ergo quum olim forent, multoque ære redimerentur codices manuscripti, hinc intelligimus cur tanti fieret eorum donatio ut si quando vel ipsi Romani pontifices ejusmodi munera sacris templis offerebant, ad eorum gloriam de iis mentio in historia haberetur.

(Muratori de litterarum statu, neglectu et culturâ in Italiâ post Barbaros in eam invectos usque ad annum millesimum centesimum. Dissert. 43, tom. III, *antiquitatum Italiæ medii ævi*.)

[3] Exemplum habemus in *Statutis Civitatis Ferrariensis*, anno 1286, de Biblià Fabricæ episcopatus recuperandà et manutenenda *per potestantem*. (Muratori, loco citato.)

L'inférieure ou postérieure, quand elle existe, est ordinairement moins riche ou d'un travail relativement plus moderne. On voit aussi quelquefois qu'elle a été ajoutée après coup, à un ou deux siècles de distance.

La dimension de la couverture supérieure de l'Évangile de Valère, que nous avons donc seule à décrire, est absolument la même que celle du manuscrit même (9 pouces et demi sur 8). Précisement au centre, sur une plaque d'or fin de trois pouces six lignes de hauteur et de trois pouces de largeur, appliquée à un léger ais de bois semblable à celui de la couverture postérieure, on a représenté en demi-relief, d'un beau travail repoussé, le Christ assis, nimbé du nimbe crucifère et perlé [1], placé dans une auréole circulaire, bénissant de la main droite à la manière latine [2], tenant de la main gauche le *Livre* des Évangiles. Il est vêtu d'une ample tunique largement drapée, assis sur un trône richement décoré d'ornements en relief, et au pied duquel on voit une espèce de monogramme formant un *X*.

Bien que le Christ soit figuré donnant la bénédiction à la manière latine, le style et le caractère général de cette figure peuvent la faire attribuer à une influence byzantine. Alors comme aujourd'hui l'art n'abandonnait que lentement les caractères symboliques propres à sa patrie première, pour revêtir ceux des pays où il s'était transporté et naturalisé.

Cette manière de représenter le Sauveur est désignée dans l'Archéologie chrétienne sous le nom du *Christ triomphant* ou *divin*. Il est figuré imberbe, les cheveux longs et les pieds nus et très-apparents. Rappelons qu'une des règles de l'iconologie sacrée byzantine est de ne représenter avec les pieds nus que Dieu, les anges et les apôtres.

[1] On sait qu'en archéologie sacrée on appelle *nimbe* l'auréole circulaire dont on enveloppe la tête des personnes divines, de Dieu, du Christ, des Anges et des Saints. C'est un rayonnement lumineux qui se compose ordinairement de trois gerbes de lumière, dont deux semblent partir des tempes et s'étendre horizontalement, tandis que la troisième s'élève verticalement au-dessus de la tête. On appelle le nimbe du Christ, *nimbe crucifère*, parce que les rayons ont la forme d'une croix dont la branche inférieure est cachée par la tête de Notre Seigneur. Les archéologues ne sont pas d'accord pour savoir si cette croix est destinée à rappeler la croix du Calvaire ou seulement le rayonnement de la puissance divine.

[2] Les Évêques grecs ne bénissent pas à la manière latine. La bénédiction latine se fait en ouvrant les trois premiers doigts de la main, et en tenant l'annulaire fermé. La bénédiction grecque s'opère en formant avec les cinq doigts une sorte de monogramme divin I. C. XC. L'index s'ouvre et forme l'I; le grand doigt s'arrondit en C (l'ancien *sigma* S), le pouce se croise avec l'annulaire pour faire l'X, et le petit doig s'arrondit en C. (*Didron*, le guide de la peinture, pag. XL.)

Autour de cette figure unique, et comme encadrement, court une inscription tracée en caractères majuscules d'un blanc mat sur fond d'azur entouré d'une bordure verte, le tout d'un beau travail d'émailleur ou plutôt de mosaïste [1]. Sur le côté droit de ce cadre on lit distinctement :

OREBO. AT. TE. X. REDEMPTOR

Sur le côté gauche on déchiffre :

LVCAS. SCS. D.IOHANNE.

La partie supérieure, sur laquelle étaient probablement les noms des deux premiers évangélistes, Saint-Matthieu et Saint-Marc, a été totalement enlevée. A la partie inférieure dont le commencement a aussi disparu, on lit la fin et le commencement des deux mots *Evangeliorum Quatuor*.

.....ORV. QVATV.....

Aucun des A de cette inscription n'est barré, et les lettres attestent par leur forme une grande ancienneté. Ce qui prouve aussi que l'ensemble de ce travail remonte fort haut, c'est qu'il est d'une unité et d'une simplicité réellement antiques. On n'y voit point figurer, comme dans des couvertures très-connues d'autres livres sacrés, les quatre évangélistes sous leur forme humaine ou sous la forme symbolique de l'ange, de l'aigle, du lion et du bœuf. On s'est contenté d'inscrire leurs noms, et l'artiste semble avoir pris à tâche d'être sobre d'images.

La manière de représenter le Christ non crucifié, assis, triomphant et divin,

[1] On sait combien les travaux d'art exécutés en mosaïque (*mussiva*) sont anciens et durables. Muratori, dans sa dissertation sur les arts en Italie après l'invasion barbare, a suivi les *maîtres* mosaïstes dans leurs ouvrages à Rome, à Milan, à Ravenne. « Olim (dit-il) Roma, Ravennæ, Mediolani, aliisque in locis periti « *magistri* numerantur qui reliquere eximia ejus modi (mussivi) pictura et minutissimis vitreis lapillis « varii coloris conflata monumenta. »

(Muratori, *Antiquitates Italiæ medii ævi*, dissert 24, tom. I, p. 366.)

Le traité de Théophile sur les arts anciens, et un manuscrit très-antique décrit par Mabillon et qui était conservé à Lucques (manuscrit que ce savant assure être contemporain de Charlemagne), donnent une foule de procédés et de secrets employés par les artistes des premiers siècles de notre ère. « *Compo-* « *siliones habent varias ad tingenda mussiva, ad conficiendam chrysographiam sive ad scribendum cum auro* « *liquido, alia que hujus modi artium secreta.* »

Muratori a donné *in extenso* des traités de ce genre conservés dans des bibliothèques d'Italie. Au temps de Charlemagne et de ses successeurs on exécutait dans cette péninsule des ouvrages dont on n'avait pas même l'idée, et auxquels on n'aurait pas même su donner des noms, en France et dans l'Europe centrale.

telle que nous venons de la décrire, a été en usage pendant une série de siècles. On en trouve déjà des exemples dans des diptyques du cinquième, et on la voit encore dans des bas-reliefs du douzième. Sans doute il y a quelques variantes dans les ajustements, mais l'ensemble est le même. L'époque de Charlemagne est celle où ce type est reproduit avec le plus de pureté. On sait en effet que c'est au règne de ce prince qu'il faut rapporter une renaissance momentanée dans les arts en occident, comme aussi la réforme de l'écriture latine sur laquelle nous avons insisté, alors que cette écriture était devenue défectueuse. A la fin du VIII^e^ siècle et au commencement du IX^e^ (770 à 814), les arts du dessin et l'écriture cherchent de nouveau à se régler sur les beaux modèles de l'antiquité. Dans le magnifique Évangéliaire que la tradition dit avoir appartenu à Charlemagne, et que l'on conserve dans la bibliothèque du Louvre, on voit une image du Sauveur du monde qui offre la plus grande analogie avec celle de l'Évangéliaire de Valère, seulement la figure est plus jeune. Les ornements des rayons du nimbe, du trône et du livre sont indentiques, ainsi que les draperies et la pose des mains et des pieds [1].

Nous n'avons pas encore fini avec les ornements de la couverture de l'*Évangéliaire de Valère*. En dehors de la bordure émaillée, où figurent les noms des Évangélistes, on voit une autre bordure plus large en or, parsemée de pierreries et figurant des dessins très-gracieux imitant des doubles C en feuillage mis dos à dos: ƆC. Ces ornements sont unis par des espèces de fleurs de lys, décoration essentiellement de l'époque Carlovingienne, qui rappelle celle des anciens pavés en mosaïque, et qui, employée comme ornement d'orfèvrerie, a beaucoup de ressemblance avec une bordure que l'on voit à la bibliothèque de Vienne dans un Évangéliaire manuscrit du VIII^e^ siècle.

Tout à fait à l'extérieur de la couverture et comme enveloppant l'ensemble, sont de magnifiques émaux incrustés, verts, bleus, jaunes et blancs, formant des lacs et des arabesques d'un très-grand goût. Ces émaux alternent avec de gros rubis cabochons et d'autres pierres précieuses encadrées avec beaucoup d'art dans

[1] Voyez cette miniature reproduite dans l'ouvrage intitulé le *Moyen-âge et la renaissance*, tom. II, pl. 3 bis, *miniatures des manuscrits*. Voyez aussi dans le même ouvrage, même volume, les planches *G* et *H*, *miniatures de manuscrits de la bibliothèque de Bourgogne à Bruxelles*.

des filigranes d'or disposés artistement en façon d'arabesques et semés de pierreries plus petites. Ces filigranes d'or qui enveloppent les grandes pierres et qui sont parsemés de pierres plus petites et de perles, figurent des arabesques et des animaux fantastiques qui ont quelque analogie avec des dauphins, ou des serpents. Le tout atteste la main d'un orfèvre consommé dans son art. Chacun des seize compartiments qui forment le riche encadrement de cette couverture, est de la dimension d'un pouce et demi en tout sens.

Les deux fermoirs, qu'on appelait anciennement *fermaux* ou *mordants*, qui ont pour destination de tenir le volume bien fermé et de préserver le velin du contact de l'air, sont en argent et curieusement travaillés. Ils paraissent contemporains du manuscrit.

Malheureusement ce bel ensemble a souffert par l'effet de circonstances que nous ignorons mais que l'on peut conjecturer. Plusieurs des pierres fines manquent, et il est à croire que celles qui restent ne sont pas les mêmes qui décoraient primitivement cette couverture. Celles-ci étaient probablement des pierres gravées, du moins en partie, car il en reste encore une petite, mais qui a été retournée dans le mauvais sens. Sur les seize grosses ou moyennes pierres, rubis, saphirs etc., que l'on comptait anciennement, il en reste onze. Les plus petites sont demeurées en plus grand nombre. Ce sont essentiellement des rubis, des perles qui servent d'yeux aux dauphins et aux animaux imaginaires, figurés en or très-délicatement. Sur huit émaux trois ont été aussi arrachés. Parmi ceux qui restent il en est d'intacts et de la plus grande beauté.

Ces émaux ont donné occasion à quelques antiquaires de placer bien après le siècle de Charlemagne la date de la confection de l'Évangéliaire de Valère ou du moins celle de sa couverture. Ils se fondent sur ce que les belles reliures en cuivre émaillé qu'on exécutait pour les églises sont du XI[e] et du XII[e] siècle tout au plus [1].

[1] Un très-beau spécimen de reliure émaillée du douzième siècle était à Paris dans la collection d'objets d'art du prince Soltykoff. Il représente un Christ avec les mêmes attributs que celui de l'Évangéliaire de Valère. Un Évangéliaire à couverture émaillée, du X[e] siècle, se voit à la bibliothèque de Munich (*manuscrits, n° 37*).

Quelques fois lorsqu'il est question de livres richement recouverts, donnés par Charlemagne ou Louis le Débonnaire aux églises, les Chroniques ou les historiens ont soin de constater que ces monarques n'avaient pas voulu qu'on employât d'autre métal, pour ces couvertures, que l'or, le plus noble des métaux. Il est bien certain que l'art de l'émailleur semble au premier abord avoir été inventé pour suppléer par la perfection du travail de l'ouvrier à l'absence des métaux précieux.

Mais d'un autre côté il est parfaitement positif que les émaux ont été en usage dans l'antiquité, et qu'on les trouve aussi employés dans le moyen-âge sous forme de pâte de verre enchassée *(émail cloisonné)* ou sous forme de plaques en métal dont la surface a reçu par l'action du feu une couche de matière vitreuse et opaque, *(émaux à champ levé)*. On a des collections d'émaux d'Italie, Gallo-Romains et Byzantins. On voit à la bibliothèque impériale de Paris un magnifique volume allemand, N° 1118, supplément des manuscrits latins, dont les caractères d'écriture ont beaucoup d'analogie avec ceux de l'Évangéliaire que nous décrivons. Sa riche reliure est ornée de sculptures en or, en ivoire et en argent, ainsi que de pierreries enchassées et d'émaux dans lesquels on trouve employés comme dans la couverture de notre manuscrit, le blanc opaque, le bleu clair et le vert semi-translucide. On fait remonter ces émaux au VIII^e^ siècle. On peut inférer aussi des divers passages des auteurs qui ont traité des arts au moyen-âge, que l'art de l'émailleur *(encaustica)* n'était guère moins connu que celui du mosaïste *(mussiva)*. On voit donc que la considération des émaux peut être invoquée par les uns *pour* et par les autres *contre* l'authenticité de l'Évangéliaire dit de Charlemagne. Au fond elle est secondaire dans les deux points de vue.

Pour se prononcer d'une manière quelque peu concluante, tant sur l'âge du manuscrit de Sion que sur sa provenance, il faudrait des raisons d'un autre ordre. Nous croyons les avoir trouvées dans sa comparaison avec d'autres livres d'église à peu près semblables qui sont conservés non loin de là. Il existe à Milan, dans le trésor de l'église de Saint-Ambroise et dans celui de Monza, indépendamment du livre recouvert d'or qui fut, dit-on, donné par Théodelinde, reine des Lombards, au VII^e^ siècle, deux manuscrits des Évangiles dont les couvertures d'or et d'argent doré, ornées de camées, de pierreries et d'émaux enchassés dans

des filigranes d'or, ont la plus grande ressemblance avec celle de l'Évangéliaire de Valère. On les dirait sorties de la main du même artiste, et assurément elles sont à peu près contemporaines. Seulement les couvertures des Évangéliaires de Saint-Ambroise et de Monza, plus compliquées, attesteraient peut-être un art plus avancé. Or on sait de la manière la plus authentique, par les inscriptions même placées sur la couverture de l'un de ces manuscrits, et par d'autres actes, qu'ils furent donnés l'an 1045 par l'archevêque Aribert ou Héribert, (ERIBERTVS ARCHIEPISCOPVS), dont on voit le portrait figuré avec ceux d'autres personnages sur cette couverture, aux églises de Saint-Ambroise et de Monza [1].

Il est évident à nos yeux, après cette comparaison, que l'Évangéliaire de Valère est de provenance Italienne et plus particulièrement Lombarde et Milanaise.

Il est probablement venu d'Italie à Sion, à une époque que nous ne pouvons préciser, mais que nous croyons très-ancienne et de bien peu postérieure à l'an 1000. Quand on sait les étroits liens qui unissaient au moyen-âge le Vallais à l'Italie; quand on se rappelle que l'histoire ecclésiastique désigne Théodore ou Théodule, premier évêque *d'Octodurum* en Vallais, comme assistant Saint-Ambroise au concile d'Aquilée et condamnant avec lui les hérétiques Ariens [2]; enfin quand

[1] Ces magnifiques couvertures sont décrites et figurées avec beaucoup de soin dans le grand ouvrage de Giulini, intitulé *Memorie spettanti alla storia, al governo ed' alla descrizione della Citta et della Campagna di Milano ne secoli bassi. 1760.* (Tom. III, p. 387 et suivantes.)

Le comte Giulini a poussé l'exactitude jusqu'à dessiner à part les camées et les pierres gravées qui ornent ces couvertures auxquelles il consacre quatre planches. Il donne en ces termes une idée de leur travail :

« Il lavoro e a basso relievo molto rozzo, ma altrettanto ricco; imperciocchè oltre all' esser formato tutto « d'oro purissimo, e altresi ornato di non poche gemme, fra le quali vi sono alcuni pezzi quadrati di « pietre preziose insieme connesse artifiziosamente con sottilissima fila d'oro (filigrane), disposte in guisa « d'arabesco e vi sono due bellissimi Cammei. »

On ne pourrait employer des termes d'art plus exacts quand on voudrait décrire la couverture de l'Évangéliaire de Valère. Enfin, il est à observer, à l'égard de ces deux manuscrits, que Giulini en décrivant leurs couvertures fait remarquer, que celle de dessous, dans laquelle est figurée l'image du donateur, l'archevêque Aribert, est d'une facture postérieure au travail des couvertures supérieures qui offrent quelque chose de plus étrange et de plus barbare dans leur richesse même. Ceci nous conduirait à penser que les couvertures inférieures sont bien du onzième siècle et contemporaines de l'archevêque, mais que celles de dessus remontent plus haut, de même que celle de l'Évangéliaire de Valère avec laquelle les couvertures milanaises ont tant de ressemblance.

[2] Seduni in Gallia Sancti Theodori, alias Theodorici Episcopi, et Confessoris, qui sui sæculi clarum lumen cùm apud Octodurum Veragrorum Cathedram episcopalem (quæ demum Sedunum Vallesiorum translata fuit) teneret, ad Concilium aquileense, quod Damaso Papâ et Gratiano Augusto jubentibus cele-

on suit les destinées religieuses et politiques de ces deux contrées situées sur les deux versants des Alpes Pennines, on arrive à notre conclusion [1]. Avec tout le respect que nous professons pour les lumières du vénérable clergé de la royale abbaye de Saint-Maurice d'Agaune, nous la croyons plus fondée que la sienne qui revient, comme on l'a vu, à supposer que l'Évangéliaire de Valère, donné par Charlemagne en personne à cette maison religieuse, aurait été enlevé à une époque quelconque des guerres et des incursions des Haut-Vallaisans dans le Bas-Vallais dans le XV^e^ siècle. Si cependant Messieurs les membres du chapitre de Saint-Maurice avaient des preuves de cette spoliation ou seulement un inventaire faisant mention d'un Évangéliaire, don d'une main royale, nous serions prêts à nous y ranger en toute déférence. Nous n'avons point de parti pris.

Nous ferons encore observer qu'il paraît bien difficile que ce manuscrit précieux ait fait partie des offrandes que fit Charlemagne au trésor de la royale abbaye, offrandes dont la date est fixée généralement par les auteurs à l'an 780 [2].

bratum est adversus Palladium et Secundianum, Episcopos Arrianos, unus scilicet ex propriis Galliæ episcopis invitatus accessit, Sancti que Ambrosii adversus horum sceleratam perfidiam strenue propugnantis suffragator damnationis sententiæ quæ contra illos lata est, sacros inter Proceres conspicuus subscripsit. Dehinc ad sedem reversus cum triumpho orthodoxam fidem sedulo excoluit. (André du Saussay, supplémentum ad Martyrologium Gallicanum. X. Cal. April.)

On voit par ce passage que dès ses origines l'évêché de Sion fut comme un diocèse suffragant de l'archevêché de Milan, bien que plus tard l'archevêque de Tarentaise devint le Métropolitain de l'évêque de Sion, jusqu'au moment où celui-ci fut affranchi de la juridiction métropolitaine, en 1520. Les tendances de cette église furent très-souvent italiennes au moyen-âge. Ceci pourrait servir à expliquer bien des pages de l'histoire de ce pays à cette époque encore si peu connue, et sur laquelle les travaux de M. de Gingins ont déjà commencé de jeter un jour lumineux. (*Voyez les Archives pour l'Histoire Suisse*, tom. II, III, et dans les VII, VIII et IX^e^ volumes de cette collection, les *Mémoires pour l'Histoire de Provence et de Bourgogne Jurane.*) Le tom. II traite à fond des relations du Vallais avec Milan au moyen-âge.

[1] Il est essentiel de rappeler ici que l'archevêque de Milan, Aribert ou Héribert, joua un rôle important dans l'histoire du Vallais au commencement du onzième siècle. Uni avec Boniface, marquis de Toscane, il aida puissamment *Humbert aux Blanches-mains*, tige de la maison de Savoie, dans la guerre qu'il soutint, dit-on, pour l'empereur Conrad le Salique, contre les prétendants bourguignons au trône de Rodolphe III le Fainéant, et entre autres contre le comte Eudes de Champagne, neveu maternel de ce roi. Aribert, ayant forcé le mont Jou, à la tête d'une armée d'Italiens, fit sa jonction avec Humbert, traversa le Vallais, se porta sur Genève et battit aux environs de cette ville les troupes Bourguignones. (Wippo, *in vitâ Conradi Salici*, cité par Jean de Muller, liv. I, ch. 13.)

« *Quumque nequirent Burgundiones resistere, deditionem accelerant, perpetuâ subjectonis conditione Chuonrodo substrati.* (Arnulph. Milan, lib. II, ch, 8.)

[2] On cite cependant plusieurs autres voyages de cet empereur à travers les Alpes jusqu'à l'an 804.

Alors en effet la révision des textes sacrés par Alcuin, qui a servi de base à toutes les reproductions des parties de la Bible telles que les Épitres et les Évangiles, n'était pas encore ou était à peine achevée. On sait que ce savant disciple de Bède présenta sa Bible à Charlemagne l'an 801, lors de son couronnement à Rome. Nous serions bien plutôt porté à croire que l'Évangéliaire de Valère, dont les caractères et l'aspect intérieur et extérieur rappellent bien l'ère Carlovingienne, (ce qui ne veut pas dire qu'il ait été donné par Charlemagne), qui retrace dans sa page finale les campagnes de Pepin et de son fils contre les Lombards et la délivrance de l'Italie, fut un présent de l'église métropolitaine de Milan, ou de quelque pieux archevêque de cette cité, à l'église du Vallais, renaissant après les invasions sarrazines, ou si l'on veut à l'évêque et au chapitre de Sion. Il est fort possible aussi que ce fut une acquisition faite directement par cette église, ou un don de ses propres évêques[1]. S'il fallait nécessairement trouver à ce livre une origine princière, nous ne serions pas trop éloigné de le faire remonter à Rodolphe II, roi de Bourgogne Jurane, l'époux de la pieuse reine Berthe. On sait que ce monarque intrépide et ambitieux, après avoir disputé à Bérenger la Haute-Italie, régna sur cette contrée qu'il joignit un moment à ses états héréditaires (922–926). Les Vallaisans, ses fidèles sujets, le secondèrent puissamment dans cette conquête Transalpine contre laquelle l'expédition de l'archevêque Aribert, citée plus haut, ne fut qu'une réaction[2]. On pourrait conjecturer que l'Évangéliaire de Valère, travail tout Italien, fut donné par ce roi Italo-Bourguignon à l'église fidèle de Sion. Cette explication viendrait à la vérité se heurter contre les récits qui nous disent que les Sarrazins pillèrent et détruisirent de fond en comble Saint-Maurice et Sion immédiatement après le règne de Rodolphe II, mais ne serait-elle pas pourtant

Ainsi le *Gallia Christiana* dit qu'en 801 Charlemagne, revenant de Rome et traversant le Vallais, envoya à Sion un morceau du bois de la vraie croix que l'on conserve dans l'église de Valère. (Tom. XII, p. 738.)

[1] Il nous semble aussi que si cet Évangéliaire avait été un don direct de Charlemagne, la mémoire de cette munificence aurait été consignée d'une manière quelconque sur les feuilles de garde qui portent simplement : Est Ecclesiæ Vallerianæ. La Bible d'Alcuin possédée par M. Speyer portait les lettres CARVLVS liées et enlacées ensemble. Il est vrai, comme on l'a vu, qu'un savant paléographe anglais démontrait que ces lettres avaient été peintes après coup et substituées à d'autres.

[2] Rodulphus, Berengarii Morte et Hungarorum incursione permotus, Italiam rediit (924) et totum regnum sine contentione recepit. Extant diplomata, Veronæ data, quibus omnia privilegia regum et Imperatorum ecclesiis Italiæ confirmavit. (*Sigonius, de regno Italiæ, Liber VI.*)

plus satisfaisante que celle qui, pour justifier la présence de ce manuscrit à Valère, dans une église vallaisanne, fait dépouiller l'église de Saint-Maurice, par les Vallaisans même? Notre version aurait en outre l'avantage de faire mieux concorder l'âge apparent du manuscrit avec l'événement. Au reste, si l'origine princière de ce beau volume ne peut être clairement établie, dans l'une comme dans l'autre hypothèse, nul ne peut lui contester le double et si rare mérite de sa belle conservation intérieure et de la richesse de ses ornements extérieurs qui lui donnent toute l'importance d'un monument très-précieux de l'art au moyen-âge [1].

[1] Pour donner une idée plus exacte de la partie la plus apparente du manuscrit de Valère, nous avons fait reproduire le dessin colorié de sa couverture supérieure. Ce travail, exécuté avec intelligence, fidélité et bonheur, rend parfaitement l'original. Nous n'avons pas voulu restituer les parties dégradées, afin que notre dessin fût un *fac-simile* dans toute l'étendue du terme, et non point une restauration.

La ligne 1 des *spécimens* d'écriture est celle de l'entête des chapitres. La ligne 2 est du corps du manuscrit. Les lignes 3 et 4 sont de la page finale.

NOTES.

I.

Nous avons trouvé dans le rapport sur la bibliothèque de Porrentruy (p. 39), publié en 1849 par M. Trouillat, maire et bibliothécaire de cette ville, une note précise et curieuse sur les vicissitudes subies par la Bible de Moutier-Grandval, dite *la Bible d'Alcuin :*

« Après la suppression des couvents de l'ancien évêché de Bâle, M. Bennot, chargé de la surveillance des Bibliothèques des couvents de Moutier-Grandval et des capucins de Délémont, avait acheté, dans un encan du mobilier d'un chanoine de Moutier-Grandval, un manuscrit qui était considéré comme ayant appartenu à Saint-Germain, fondateur de cette abbaye au VII^e^ siècle. M. Bennot le vendit à un juif pour trois francs; le juif le céda à un *amateur* de Bâle (M. de Speyer) pour vingt-cinq louis. Celui-ci le fit passer en Angleterre où il s'est vendu, dit-on, soixante mille francs. C'est une Bible écrite sur vélin que l'on attribue à la main d'Alcuin, précepteur de Charlemagne. »

Nous avons donné le chiffre exact du prix de vente de cette Bible en Angleterre. M. de Speyer dans sa notice dit qu'il l'acheta directement de M. Bennot. Il ne parle pas d'un acquéreur intermédiaire.

II.

Ce mémoire était terminé quand nous avons reçu de M. le baron de Gingins La Sarra une lettre qui jetera un nouveau jour sur la question que nous avons essayé d'éclaircir touchant l'Évangéliaire de Valère. Nous avons été heureux de voir un juge aussi compétent et si éclairé tirer des conclusions qui, en plusieurs points, se rapprochent singulièrement des nôtres :

« Il y a (nous écrit M. de Gingins) deux choses à distinguer dans la question :

« 1° L'*Évangile* de Valère provient-il originairement du trésor de Saint-Maurice ou a-t-il toujours appartenu à l'église de Sion?

« 2° A-t-il été donné à l'une ou à l'autre de ces églises par Charlemagne? »

« Quant *au premier point*, sans vouloir le moins du monde m'élever contre l'opinion de Messieurs du couvent de Saint-Maurice, je ne vois pas trop pourquoi les Haut-Vallaisans se seraient appropriés cet Évangile plutôt que tout autre objet tout aussi richement incrusté, tels que les reliquaires qui sont restés dans le trésor de Saint-Maurice. Ce sont les Bernois qui ont pris Saint-Maurice en 1475, et qui l'ont remis aux Commissaires de l'Évêque de Sion au mois de mars 1476. (Voyez *Développement de l'Indépendance du Vallais*), et je n'ai trouvé aucune trace de spoliation ou de mise à rançon à cette époque.

« En ce qui concerne la question de savoir de quelle source provient l'Évangile acheté du chapitre de Sion, je ferai remarquer :

1° Qu'il n'est nullement démontré que Charlemagne ait jamais séjourné à Saint-Maurice ou à Sion, ni même qu'il ait fréquenté en personne les passages des Alpes Pennines, soit en allant, soit en revenant d'Italie. MM. de Rivaz ont fait voir que la légende insérée dans le tome XII du *Gallia Christiana*, page 738, était très-suspecte. Il est certain, au contraire, que Charles le Chauve et les derniers Carolingiens ont passé ou séjourné plusieurs fois dans cette abbaye. Mais d'une autre part, nous savons qu'en 940-941 (c'est-à-dire postérieurement au règne de Rodolphe II, mort en 937) l'abbaye de Saint-Maurice fut totalement brûlée et pillée par les Sarrazins, et que la ville de Sion fut également exposée aux pillages de ces barbares.

« 2° Parmi les objets que l'on suppose avoir été donnés à Saint-Maurice par Charlemagne, on parle de la table d'or empruntée au couvent par le comte de Savoie Amédée III, et d'une fiole d'Agathe gravée; mais je ne sache pas que les inventaires du trésor de Saint-Maurice fassent aucune mention d'un Évangile enrichi de pierreries. »

« Je croirais plutôt que cet Évangile avait appartenu à l'un des évêques de Sion, tels qu'Éberhardt, Hugues ou Aymon second, tous parents ou alliés des rois Rodolphiens. Aymond II, qui vivait en 1037-1053, fit de grandes libéralités à l'église de Sion, et la comparaison que vous avez eu l'occasion de faire avec les Évangiles du trésor de Monza me confirmerait dans la pensée que l'Évangile de Valère est de la même époque et provient de l'évêque Aymon II. »

« Agréez, etc.

« F. de Gingins La Sarra.

« *Professeur honoraire à l'Académie de Lausanne.*

« Lausanne, le 1er septembre 1853. »

Imp. A. Ledoux — Augent chromolith

INVIG· NAT DNI· SEQ· S·E· SEC· MATHEVM·
In illo temp. Cum eſſet deſponſata mater ihu maria.
Ex decretis adriam p.p. carolo regi francoz
Tempr ex quo longobardi tratauere roma qq3 obſider.

JKAL HISTC

MÉMOIRES

DE

L'INSTITUT NATIONAL GENEVOIS.

TOME II.

ANNÉE 1854.

GENÈVE.

CHEZ KESSMANN, LIBRAIRE DE L'INSTITUT GENEVOIS, RUE DU RHONE, 471.

1854

MÉMOIRES

DE

L'INSTITUT NATIONAL GENEVOIS.

S. 1202. B.

IMPRIMERIE VANEY, CROIX-D'OR, 24.

MÉMOIRES

DE

L'INSTITUT NATIONAL GENEVOIS.

TOME II.

(ANNÉE 1854.)

GENÈVE,

CHEZ KESSMANN, ÉDITEUR, LIBRAIRE DE L'INSTITUT GENEVOIS, RUE DU RHONE, 174.

—

1854

EXTRAIT

du Règlement général de l'Institut National Genevois.

« Art. 33. L'Institut publie un *Bulletin* et des *Mémoires.*

« Art. 34. Le Bulletin paraît à des époques indéterminées qui n'excèdent cependant pas trois mois ; les Mémoires formeront chaque année un volume.

« Art. 35. Ces publications sont signées par le Secrétaire général.

« Art. 36. Le Bulletin renferme le sommaire des travaux intérieurs des cinq Sections. La publication en est confiée au Secrétaire général, qui le rédige avec la coopération des Secrétaires de chaque Section.

« Art. 37. Les Mémoires *in-extenso*, destinés au Recueil annuel, sont fournis par les Sections.

« Les Mémoires des trois catégories de membres de l'Institut (effectifs, honoraires, correspondants) sont admis dans le Recueil.

« Art. 38. A ce Recueil pourront être jointes les gravures, lithographies, morceaux de musique, etc., dont la publication aura été approuvée par la Section des Beaux-Arts.

« Art. 39. Le Recueil des Mémoires sera classé en séries, correspondantes aux cinq sections de l'Institut, de manière à pouvoir être détachées au besoin et être acquises séparément.

« Art. 40. La publication du Recueil des Mémoires est confiée au Comité de gestion. »

Le Secrétaire général de l'Institut National Genevois,
E.-H. GAULLIEUR, professeur.

BUREAUX DE L'INSTITUT NATIONAL GENEVOIS.

Président de l'Institut, M. le professeur Chenevière, recteur de l'Académie de Genève.
Secrétaire général, M. E.-H. Gaullieur, professeur d'histoire à l'Académie de Genève.

Section des Sciences naturelles et mathématiques, Président, M. Mayor père, docteur. — Vice-Président, M. Vogt, professeur. — Secrétaire, M. Th. Lissignol. — Secrétaire adjoint, M. Moulinié fils.

Section des Sciences morales et politiques, d'Archéologie et d'Histoire, Président, M. Chenevière, professeur. — Vice-Président, M. James Fazy. — Secrétaire, M. Gaullieur, professeur. — Vice-Secrétaire, M. Grivel, archiviste.

Section de Littérature, Président, M. Cherbuliez-Bourrit, professeur à l'Académie de Genève. — Vice-Président, M. Bétant, profes. — Secrétaire, M. Fréd. Amiel, profes. — Vice-Secrétaire, M. Vuy, avocat.

Section des Beaux-Arts, Président, M. Franç. Diday. — Secrétaire, M. Franç. Grast.

Section d'Industrie et d'Agriculture, Président, M. Hector Galland. — Secrétaire, M. Olivet fils, docteur en médecine. — Secrétaire adjoint, M. Bouffier aîné.

DESCRIPTIONS

DE QUELQUES

COQUILLES NOUVELLES D'ARMÉNIE,

ET

CONSIDÉRATIONS MALACOSTATIQUES,

Par Gabriel Mortillet.

M. Huet du Pavillon, au commencement de l'année passée, 1853, partait pour l'Arménie dans le but de récolter des plantes pour M. Ed. Boissier. Il avait aussi l'intention de recueillir les coquilles terrestres et fluviatiles de ce pays. Malheureusement les événements politiques sont venus entraver ses projets. La nouvelle du conflit élevé entre la Turquie et la Russie avait précédé notre voyageur, aussi trouva-t-il toute l'Arménie dans une agitation extrême, et fut-il bientôt forcé de revenir sur ses pas sans avoir pu faire, comme il en avait l'intention, des excursions dans l'intérieur et surtout dans les montagnes. Ses recherches ont donc forcément été concentrées autour de trois ou quatre villes. Les résultats importants qu'elles ont amenés nous font doublement regretter qu'elles n'aient pas pu être plus étendues. Sur vingt-trois espèces de coquilles terrestres, il y en a sept de complétement nouvelles. Ceci ne doit point surprendre, M. Huet, partant de Trébisonde au bord de la mer Noire, est allé jusqu'à Erzéroum, dans le cœur de l'Arménie, vers le Haut-Euphrate, partie de l'Asie que les naturalistes n'ont presque pas visitée. Nous allons décrire ces espèces nouvelles et exposer divers faits intéressants de malacostatique, fruits du voyage.

Dans une courte relâche que le bateau à vapeur a fait à Smyrne, M. Huet a recueilli en abondance la *Melania buccinoidea* Fer. qui y est très-commune.

A Constantinople, il a retrouvé une faune conchiliologique terrestre, à peu près semblable à celle du midi de la France. Il a ramassé l'*Helix vermiculata* Mull., si répandue sur le littoral de la Méditerranée. Le *Pomatias* (*Ciclostoma*) *obscurum* Drap. contre les troncs d'arbres, comme aux environs de Montpellier et vers les Pyrénées. Le *Pupa avena* Drap. contre les pierres, comme chez nous où cette espèce abonde. Enfin, l'*Helix lucorum* Lin. qui représente notre *H. pomatia* Lin. Belle espèce qui monte le long de l'Adriatique jusqu'en Lombardie. Généralement plus grande dans le nord de l'Italie qu'à Constantinople. M. Huet a rapporté parmi un grand nombre d'échantillons moyens quelques-uns très-petits. L'un d'eux, entre autres, n'a que grand diamètre 32^{mm}, petit diamètre 28, tandis que Pfeiffer, dans sa *Monographia heliceorum*, assigne à l'espèce grand diamètre 50, petit 42.

En arrivant en Arménie, la physionomie européenne s'efface en grande partie pour faire place à une physionomie spéciale. Sur les vingt-trois espèces terrestres rapportées par M. Huet, dix seulement appartiennent à la vraie faune d'Europe, et, sur ce nombre, deux ont été recueillies à Trébisonde, sur les bords de la mer Noire. Ce sont :

1° *Helix aspersa* Mull. à Trébisonde. Cette espèce a un habitat des plus étendus, parce qu'elle s'accommode facilement de toute espèce de climat. Elle se trouve naturellement dans toute l'Europe méridionale, à partir de l'Angleterre et de Paris jusqu'en Algérie. Elle a en outre été importée dans un grand nombre de lieux. C'est ainsi que le conchiliologue suisse Studer l'a naturalisée à Berne, où elle fait maintenant la désolation des jardiniers. M. de Charpentier l'a également acclimatée aux Devens, près de Bex. Une autre personne en a doté les jardins de Lausanne. Mais ce qui a le plus contribué à propager cette *Hélix*, c'est qu'elle était autrefois très-estimée comme aliment. Les ordres monastiques qui, au désir d'observer les commandements de l'Église, joignaient celui de bien vivre, réunissaient autour de leurs couvents tout ce qui pouvait varier agréablement la nourriture des jours maigres : réservoirs pour les poissons, parcs aux écrevisses, escargotières, etc., rien n'était négligé. Ainsi, comme nous l'apprend M. Puton, c'est à l'escargotière

des chartreux de Metz qu'est due la naturalisation dans cette ville de l'*Helix aspersa*. Les Espagnols et les Portugais sont également très-friands des escargots, aussi les ont-ils transportés avec eux et introduits dans les diverses parties de l'Amérique. C'est ce qui fait que l'*Helix aspersa* est actuellement très-répandue à Cuba, au Brésil et dans plusieurs autres parties du nouveau continent.

2° *Helix pomatia* Linné, plus haut que Trébisonde, à cinq ou six heures de la ville toujours en montant. Dans les haies. Il est curieux de retrouver en Arménie cette espèce qui habite le nord et le centre de l'Europe, et qui ne descend au midi qu'à condition que de hautes montagnes lui rendront son climat septentrional. C'est ainsi qu'on la rencontre dans les montagnes de l'Italie et de l'Espagne.

Près de Trébisonde l'*H. pomatia* est très-grosse. Elle est garnie de nombreuses stries spirales, bien visibles à l'œil nu, qui, coupant les stries d'accroissement, donnent à la coquille un aspect chagriné. Du reste, en tout semblable aux individus des environs de Genève. C'est une simple variété que nous désignerons sous le nom de *Helix pomatia* v. *decussata*.

3° *Helix carthusiana* Drap. Baibout entre Trébisonde et Erzéroum. La véritable *Carthusiana* de Draparnaud qui se trouve dans le midi de la France, en Italie et jusqu'à Brousse en Asie-Mineure. Il n'est donc pas étonnant de la retrouver en Arménie. Ce n'est point la *Cantiana* d'Angleterre. Avec les individus de grosseur moyenne et même de forte taille, il s'en trouve quelques-uns d'extrêmement petits. Grand diamètre 6^{mm} et petit 5 $^1/_4$; c'est la variété *minima*. La variété analogue existe dans l'*Helix carthusianella* Drap. Je l'ai vue dans la collection de M. de Charpentier venant de Sicile et d'Égypte, c'est l'*Helix incolata* Ziegler.

4° *Helix striata* Drap. Baibout. Espèce encore plus répandue que la précédente.

5° *Helix variabilis* Drap. Ispir en Arménie. Sur tout le littoral de la Méditerranée en abondance.

6° *Helix candida* Ziegler. A Baibout. Cette espèce est commune en Illyrie. On voit que c'est une espèce presque orientale.

7° *Helix Gussoneana* Shuttleworth Tortum, pachalick d'Erzéroum. Espèce qui, jusqu'à présent, n'est connue que de Naples. Il est intéressant de la retrouver à une pareille distance.

8° *Bulimus* (*Pupa*) *seductilis* Ziegler. Ispir, pachalick d'Erzéroum, sur les débris de

la citadelle. Espèce assez variable, répandue dans plusieurs parties de l'Europe. Les individus d'Ispir ont le péristome plus tranchant et la dent columellaire un peu plus basse que dans le type. Nous en ferons *Bulimus seductilis* v. *Armeniaca*.

9° *Bulimus* (*Pupa*) *quinquedentatus* Muhlfeldt. Ispir, au bord des chemins, au pied des touffes d'herbes. Se trouve en Dalmatie, a été indiqué du Caucase par Krynicky ; il n'est donc pas étonnant de le voir en Arménie.

10° *Clausilia biplicata* Montagu, à Tortum. Répandue en Allemagne.

Deux espèces appartiennent à la faune intermédiaire de l'Europe et de l'Asie ; c'est-à-dire, se trouvent dans les provinces sud-est de l'Europe et dans la partie de l'Asie qui les avoisine. Ce sont :

1° *Helix atrolabiata* Krynicky. Dans les buissons à Baibout.

2° *Bulimus Hohenackeri* Krynicky. Baibout, sur les Astragales des collines sèches. Très-abondants. Varie beaucoup de forme et de grosseur. Les divers individus sont plus ou moins allongés ou raccourcis, renflés ou effilés. Les deux variétés extrêmes constituent les types *B. Hohenackeri* et *B. Dardanus* Frivaldsky, mais les intermédiaires existent, et le tout vit ensemble sur les mêmes plantes, dans la même localité, ce qui prouve que ces deux espèces ne doivent être considérées que comme des variétés. Avec les individus de couleur blanche, on trouve en grand nombre des individus colorés de fauve ; nous en faisons la variété *Bulimus Hohenackeri* v. *flavescens*. Dans cette variété de couleur on retrouve aussi les deux formes citées précédemment. Le *B. Hohenackeri* est en Orient le représentant de notre *Bulimus* (*Helix*) *detritus* Mull.

Enfin, quatre espèces peuvent être dites asiatiques, bien que l'une ait été primitivement trouvée en Afrique.

1° *Helix Cipria* Pfeif. à Baibout. Découverte dans l'île de Chypre dont elle a tiré son nom.

2° *Bulimus* (*Pupa*) *ovularis* Olivier. Au pied des touffes d'herbes à Ispir. Rapportée d'Égypte par Olivier lui-même.

3° *Ciclostoma costullatum* Ziegler. Sur le sol à Tortum. Très-abondant en Syrie et allant jusqu'au Caucase.

4° *Clausilia serrulata* Mus. Petropol. Pachalick d'Erzéroum. Indiquée déjà comme du Taurus et de l'Asie-Mineure. Cette espèce est si curieuse que nous

l'avons fait figurer et que nous la décrivons immédiatement après les espèces nouvelles.

Quant à ces espèces nouvelles, deux appartiennent au genre *Helix*, deux au genre *Bulimus* et trois au genre *Clausilia*. Voici leur description :

Helix translucida Mort.

Fig. 4.

Coquille presque discoïde, à peu près plane dessus, un peu convexe en dessous, légèrement striée des deux côtés ; stries plus marquées vers la suture ; ombilic moyen ; suture assez profonde ; cinq tours de spire, le dernier un peu plus grand à proportion, deux fois aussi large en dessous qu'en dessus ; bouche semi-lunaire, très-obliquement échancrée par l'avant-dernier tour dans un quart à peu près de sa circonférence ; bord supérieur très-court, bord inférieur très-développé et arrondi, bord columellaire allant se perdre pour ainsi dire dans l'ombilic ; péristome droit, simple et tranchant ; test mince, pellucide, luisant, d'un fauve clair, de même teinte des deux côtés ; grand diamètre 8^{mm}, petit 7.

Cet *Helix*, de la famille des luisantes, se distingue surtout par la largeur inférieure de son dernier tour et par la manière dont le bord columellaire va se perdre dans l'ombilic. Elle a une assez grande ressemblance avec les jeunes individus de l'*Helix glabra* Studer. Mais ceux-ci ont moins de tours de spire, sont un peu plus bombés et surtout se reconnaissent immédiatement par l'absence de stries. Les stries de l'*H. pellucida* sont très-caractéristiques.

Trébisonde, sous les pierres dans les pâturages. M. Huet n'en a rapporté que très-peu d'exemplaires qui sont dans les collections de MM. Boissier, Huet, Mallet et Mortillet, à Genève, de Charpentier, à Bex (Vaud), et Shuttleworth, à Berne.

Helix Joannis Mort.

Fig. 5 et 10.

Coquille déprimée, légèrement convexe en dessus, obliquement et très-visiblement striée ; ombilic grand, laissant parfaitement voir l'avant-dernier tour presque dans son entier ; sommet de la spire déprimé, comme aplati ; suture moyenne ; cinq tours de spire croissant assez progressivement, le dernier fortement infléchi à son

extrémité ; bouche très-oblique, ovoïde, légèrement échancrée par l'avant-dernier tour, dans un cinquième environ de son pourtour, le gros côté de l'ovale est à la partie extérieure, le plus étroit à la partie intérieure vers l'échancrure ; péristome droit à l'insertion du bord extérieur, se réfléchissant progressivement et devenant vers le bord columellaire tout à fait renversé vers l'ombilic dont il masque une partie, bordé intérieurement d'un bourrelet blanc ; les deux extrémités du pourtour de la bouche très-rapprochées, parfois réunies par une légère callosité ; test demi-calcaire, légèrement translucide, blanc grisâtre, orné de deux fascies brunes, larges, continues, dont l'une se prolonge sur tous les tours de spire et l'autre rentre dans la bouche, ces fascies se distinguent parfaitement à travers le test de la coquille ; grand diamètre 25^{mm}, petit 22.

M. de Charpentier place cette nouvelle espèce entre l'*Helix narzanensis* Krynicki, qu'il regarde comme une v. *major* de l'*H. pratensis* Pfeif. et l'*H. Eichwaldi* Pfeif. La description de l'*H. pratensis* dans la *Monographia heliceorum* de Pfeiffer peut s'appliquer, assez exactement, à l'espèce d'Arménie, mais la coquille est bien différente : la bouche dans la *Pratensis* est beaucoup plus ronde, le bourrelet est beaucoup plus fort, la coquille est plus globuleuse, les stries sont plus fines et les fascies moins nettement dessinées, surtout l'inférieure.

J'avais d'abord donné à cette coquille le nom d'*Helix Dumont*, et c'est sous ce nom que sa diagnose sommaire a paru dans le *Bulletin de l'Institut Genevois*, n° 1, décembre 1853, p. 36. Mais comme il y a déjà un *Helix Dumonti*, j'ai changé le nom, et j'ai dédié cette nouvelle espèce à M. Jean de Charpentier qui a mis à ma disposition, pour la rédaction de ce travail, avec la plus grande obligeance, son savoir, ses collections et sa bibliothèque.

Se trouve parmi les ruines du château d'Ispir, pachalick d'Erzéroum. Outre les collections précédemment citées de MM. Boissier, Huet, Mallet, Mortillet, de Charpentier, Shuttleworth, on peut voir cette coquille chez MM. Moricand, Brot et de Loriol, à Genève ; Mousson, à Zurich, Dumont, à Bonneville (Savoie), Morelet, à Dijon, Mauduit, à Poitiers, Cabrit, Gassies, Grateloup et deux ou trois autres naturalistes à Bordeaux.

L'espèce est assez variable dans le détail des caractères ; quelques individus ont le sommet de la spire un peu proéminent, d'autres la bouche en ovale arrondi, l'in-

flexion de l'extrémité du dernier tour est plus ou moins forte, etc., mais l'ensemble rentre toujours dans la description que j'ai donnée, et tous les individus ont entre eux le plus grand air de famille, impossible même d'y trouver des caractères suffisants pour établir des variétés. Il n'en est pas de même de la taille, elle varie d'une manière générale suivant les stations, ainsi entre Ispir et Koblat, à 500 mètres d'élévation environ au-dessus du point précédent, M. Huet a trouvé la même espèce de taille moitié moindre, grand diamètre 17mm, petit 15. J'en fait la v. *minor* (fig. 5). Dans une espèce très-voisine et tout à fait analogue, l'*Helix cingulata* Studer, nous voyons le même phénomène se produire. Dans la vallée du Nom en Tyrol, cette *Helix* est moitié moins grosse que dans la Lombardie et à Saorgie près Nice.

La v. *minor* se trouve dans les mêmes collections que l'*H. pellucida*.

Bulimus tetrodon Mort.

Fig. 3.

Coquille dextre, ovale-allongée, irrégulièrement striée; fente ombilicale bien marquée; bouche semi-ovale, largement échancrée par l'avant-dernier tour, garnie de quatre dents : deux au bord columellaire, une en bas du bord extérieur, et la dernière très-forte, allongée, au milieu de la portion à découvert de l'avant-dernier tour; péristome épaissi, sub-réfléchi, blanc; petite callosité blanche sur l'avant-dernier tour au point d'insertion du bord extérieur; sept et demi à huit tours de spire, assez arrondis, surtout les premiers; suture bien marquée; luisante, de couleur fauve clair au sommet, passant insensiblement au gris blanchâtre, et finissant par devenir blanche vers la bouche; très-solide à la base et pellucide vers le milieu, ainsi qu'au sommet; hauteur 14mm, plus grande largeur 6mm.

La description précédente a été faite sur les individus parfaitement adultes. Mais il s'en rencontre souvent qui, bien que complet comme péristome, ne le sont pas encore comme dents, celles du bord columellaire et du bord extérieur sont encore nulles ou simplement indiquées par de légères callosités.

Ispir, parmi les touffes de gazon, se trouve dans les mêmes collections que l'*Helix Joannis*, moins celle de MM. de Loriol, Cabrit, Brot et Moricand.

Bulimus cespitum Mort.

Fig. 2.

Coquille les deux tiers des exemplaires dextre, un tiers senestre. Ovale, très-atténuée au sommet; si finement striée qu'elle paraît lisse à l'œil nu; fente ombilicale bien marquée; bouche sub-triangulaire, échancrure de l'avant-dernier tour formant un des côtés, cinq dents : une extérieure, arrondie, en bas du bord columellaire, une sur ce même bord, allongée, placée à l'intérieur, derrière et un peu au-dessus de la première, une grosse, allongée, oblique, au milieu du bord extérieur, une en avant sur l'avant-dernier tour, au point d'insertion du bord extérieur, et une derrière la précédente à l'intérieur, donc deux des dents sont intérieures et trois extérieures; péristome réfléchi, blanchâtre; sept tours de spire, assez arrondis; suture profonde; transparent, de couleur de corne claire; hauteur 9^{mm}, plus grande largeur 4^{mm}.

Ispir, parmi les touffes d'herbes. Existe dans les collections de MM. Boissier, Huet, Mallet, Mortillet, de Charpentier, Shuttleworth, Morelet, Mauduit, Gassies, Mousson, etc.

Clausilia Huet Mort. [1]

Fig. 9.

Coquille fusiforme, très-atténuée au sommet, couleur de corne foncée, finement striée, stries beaucoup plus fortes et beaucoup plus apparentes sur le dernier tour; trou ombilical nul ou à peine indiqué; bouche ovalaire, très-fortement canaliculée à la base; lamelle supérieure fine, tranchante, lamelle inférieure petite, immergée, nettement bifurquée en s'enfonçant; péristome continu, détaché, épaissi, légère-

[1] Lorsqu'on dédie une espèce à quelqu'un, c'est un hommage qu'on lui rend; je ne comprends pas dès lors pourquoi on défigure son nom. Les noms propres dans les langues modernes sont créés indéclinables, ils doivent rester indéclinables bien qu'employés dans une langue qui a des déclinaisons. Partant de ces principes, si je donne à une espèce un nom tiré des dénominations de famille, comme dans le cas actuel, je ne fais subir aucun changement à cette dénomination. Si au contraire le nom, comme dans l'*Helix Joannis*, est tiré des prénoms qui existent dans la langue latine, je suis rigoureusement les règles du latin.

Quant aux noms déjà donnés, comme *Bulimus Hohennacheri*, je les respecte, et pour ne pas compliquer inutilement la sinonymie, je les emploie tels qu'il a plu aux auteurs de les créer.

Du reste, je pose ces principes plus au long dans l'*Histoire des mollusques de la Savoie et du bassin du Léman*, que je publie avec le concours de mon ami François Dumont.

ment dilaté en dehors au bord inférieur, et largement réfléchi au bord columellaire, blanc jaunâtre ; quatorze à quinze tours de spire ; suture bien marquée ; longueur 28mm, grande largeur 5mm.

Cette belle espèce, une des plus grandes du genre, se rapproche de quelques espèces de la Chine et du Japon.

Parmi les ruines du château d'Ispir, abondante après la pluie. Dans les mêmes collections que l'*Helix Joannis*.

Clausilia rupicola Mort.

Fig. 7.

Coquille mince et effilée, cornée, translucide, striée régulièrement ; trou ombilical peu apparent ; bouche ovalaire, légèrement piriforme, arrondie à la base, resserrée au sommet ; lamelle supérieure très en avant, lamelle inférieure proéminente, enfoncée, dirigée perpendiculairement à la précédente ; péristome blanc, continu, presque détaché, fixé seulement par le bord supérieur, réfléchi dans tout son pourtour, sauf vers ce bord, à partir de la lamelle supérieure le bord s'incline vers l'avant-dernier tour et va s'y fixer ; sans lunule ; douze à treize tours de spire, assez aplatis ; suture moyenne, ornée de loin en loin de petites papilles blanches épidermales ; longueur 18mm, grande largeur 3mm.

Dans les fentes des roches à Tortum, se trouve dans les collections de MM. Boissier, Huet, Mallet, Mortillet, de Charpentier, Shuttleworth, Morelet, Mauduit, Gassies.

Clausilia disjuncta Mort.

Fig. 1.

Coquille en cône allongé, cornée clair, translucide, lisse ; trou ombilical assez apparent ; bouche en ovale arrondi, canaliculée à la base ; lamelle supérieure peu proéminente, lamelle inférieure extrêmement immergée et comme barré sur le devant par un pli qui suit le bord columellaire ; péristome blanc, continu, détaché, réfléchi dans tout son pourtour, sauf au bord supérieur ; lunule se montrant presque en entier par l'ouverture de la bouche ; dix à onze tours de spire, peu proéminents ; suture moyenne ; l'extrémité du dernier tour ne s'appuie pas sur le

précédent et s'éloigne de l'axe de la coquille, ce qui donne à l'ensemble un air bossu ; longueur 13 à 14^{mm}, grande largeur 4^{mm}.

Baibout. Dans les mêmes collections que le *Bulimus cespitum*.

Clausilia serrulata Mus. Petrop.

Fig. 8.

Coquille fusiforme, roussâtre avec son épiderme, blanchâtre quand elle le perd, un peu translucide, régulièrement striée-côtelée ; trou ombilical nul ; bouche subtriangulaire ; lamelle supérieure forte, longue, sinueuse, se recourbant vers le bord extérieur, lamelle inférieure presque nulle ; péristome blanc, continu, détaché, réfléchi, uni et lisse au-dessus de la lamelle supérieure des deux côtés, tout le reste du pourtour garni de dents alternativement grandes et petites, toutes ces dents se continuent en dehors sur la partie réfléchie, les grandes s'allongent en dedans de la bouche, tout à fait à la base de la bouche l'alternance régulière est interrompue et le péristome porte quatre petites dents qui se suivent ; deux plis au fond de la bouche sur le côté columellaire ; onze tours de spire, assez aplatis ; suture profonde ; longueur 13^{mm}, grande largeur 3^{mm}.

Je n'ai vu qu'un seul individu de cette intéressante espèce venant d'Arménie, et je le possède dans ma collection. Il était au milieu des *Clausilia rupicola*, et probablement il a été pris dans la même localité.

Coquilles aquatiques.

Il nous reste à examiner la population aquatique de l'Arménie. Les coquilles recueillies par M. Huet dans le Haut-Euphrate sont en tout semblables ou analogues à celles qui peuplent les eaux de nos pays. Ce sont :

Limnea stagnalis Drap., si commune dans le lac de Genève. Seulement les échantillons sont plus régulièrement striés dans le sens de la spire, stries qui, coupant celles d'accroissement, donnent à la coquille un aspect légèrement chagriné.

Limnea auricularia Drap., qui abonde dans les ports des environs de Genève et dans les fossés.

Paludina achatina Lam. de France, des lacs d'Italie, et que M. Boissier a naturalisé dans le lac de Genève.

Une autre *Paludina* très-voisine, sinon identique avec la *Paludina impura* Lam. de notre lac et de tous nos marais.

Une *Valvata* semblable à la *Valvata piscinalis* Fer. qui peuplait les fossés de Genève, et dont les dépouilles abondent dans les dépôts du lac. Ces deux espèces n'ont pu être déterminées avec la rigueur désirable, tous les individus rapportés étant morts.

Enfin, un *Unio* affectant une des formes européennes. Je n'ose le déterminer, manquant pour cela des matériaux et documents nécessaires. Tous nos *Unio* sont si voisins, qu'on ne peut les étudier qu'avec une collection de types certains. Les ouvrages, même avec d'excellentes planches, ne suffisent plus.

En résumé, les récoltes en coquilles, faites par M. Huet, nous montrent que la faune malacologique de l'Arménie est pour les coquilles aquatiques analogue et presque semblable à celle de Genève. Pour les coquilles terrestres, elle prend un caractère plus particulier. Cependant elle est encore en partie européenne, et les espèces spéciales ont une physionomie plus voisine des espèces d'Europe que de celles qui caractérisent la faune vraiment asiatique. En Arménie, les Clausilies et les Bulimes pupoides sont surtout abondants, c'est ce qui s'observe aussi dans la faune du sud-est de l'Europe.

EXPLICATION DE LA PLANCHE.

Fig. 1. Clausilia disjuncta Mort. *a*) Grandeur naturelle ; *b*) bouche grossie.

Fig. 2. Bulimus cespitum Mort. *a*) Grandeur naturelle ; *b*) bouche grossie.

Fig. 3. Bulimus tetrodon Mort. *a*) Grandeur naturelle ; *b*) bouche grossie.

Fig. 4. Helix translucida Mort. *a*) Grandeur naturelle vue dessus : *b*) vue dessous ; *c*) vue de côté.

Fig. 5. Helix Joannis Mort. v. *minor*. *a*) Grandeur naturelle vue dessus ; *b*) vue dessous ; *c*) vue de côté.

Fig. 6. Unio du Haut-Euphrate.

Fig. 7. Clausilia rupicola Mort. *a*) Grandeur naturelle ; *b*) bouche grossie.

Fig. 8. Clausilia serrulata Mus. Petrop. *a*) Grandeur naturelle ; *b*) bouche grossie.

Fig. 9. Clausilia Huet Mort. *a*) Bouche grossie ; *b*) grandeur naturelle.

Fig. 10. Helix Joannis Mort. v. *major*. *a*) Grandeur naturelle vue dessus ; *b*) vue dessous ; *c*) vue de côté.

imp Leavus

1. Clausilia disjuncta 2. Bulimus Cespitum. 3. B. tetrodon. 4. Helix translucida. 5. H. Joannis. v. minor. 6. Unio. 7. Clausilia rupicola. 8. C. Serrulata. 9. C. Huet. 10 Helix Joannis v. major.

MÉMOIRE

SUR

LA NÉCROSE

Par M. Mayor père,

DOCTEUR-MÉDECIN, PRÉSIDENT DE LA SECTION DES SCIENCES NATURELLES ET MATHÉMATIQUES DE L'INSTITUT GENEVOIS.

MÉMOIRE

SUR

LA NÉCROSE.

En publiant ce Mémoire, j'ai le désir de prouver que quelques-uns des préceptes que l'on enseigne pour le traitement des nécroses, ne sont fondés sur aucun raisonnement valable; j'en suis convaincu depuis plusieurs années, et si je n'ai pas publié mon opinion plus tôt, c'est parce que j'ai toujours pensé que pour infirmer un ou plusieurs préceptes enseignés depuis longtemps, il fallait pouvoir leur opposer un bon nombre de faits et des faits positifs.

Lorsqu'un chirurgien a le bonheur d'être à la tête d'un hôpital, il peut, dans un court espace de temps, rassembler assez de faits, soit pour éclairer un point indécis de la science chirurgicale, soit pour combattre une opinion ou un enseignement erroné ; grâce à cette circonstance, il peut faire marcher plus ou moins promptement la science; mais, au praticien qui n'a de ressource que dans sa clientèle, il faut des années pour obtenir le même résultat.

Depuis 1800, où j'ai commencé à pratiquer, ce n'est qu'en 1818 que j'ai eu des doutes sur la bonté de quelques-uns des préceptes enseignés pour le traitement des nécroses; dès lors, j'ai recueilli un assez bon nombre de faits; aujourd'hui, ils me paraissent suffisants pour établir solidement des préceptes opposés à ceux que je combats. Je livre mon travail à la publicité ; les maîtres de l'art pourront le contrôler et, s'ils me donnent raison, j'aurai la satisfaction d'avoir été utile à mes confrères et surtout aux malades. Mais en voilà assez comme introduction, j'entre en matière.

Depuis les publications de Louis, qui le premier a donné le nom de *nécrose* à la gangrène de l'os, et depuis les travaux de Troja, de Widman, tous les chirurgiens ont une idée claire de cette maladie, et ils ont renoncé à l'amputation depuis que Brun de Toulouse, le dernier défenseur de ce moyen de guérison, a été victorieusement réfuté par David ; tous conviennent, à l'heure qu'il est, que pour guérir cette maladie il faut extraire le sequestre nécrosé avec les instruments, si les phénomènes vitaux de l'élimination ne suffisent pas pour cela ; mais ils attendent que le sequestre soit *mobile*, et, s'il est invaginé, *que le nouvel os soit formé* pour procéder à son extraction.

Ce sont ces deux préceptes que je combats, parce que je les tiens pour erronés.

J'espère que les observations qui vont suivre démontreront qu'il n'est pas nécessaire d'attendre la formation du nouvel os et la mobilité du sequestre pour procéder à son extraction.

Les phénomènes physiologiques et pathologiques de la séparation de l'os mort de l'os vivant ont été parfaitement et clairement exposés par M. Nélaton ; je ne les répéterai pas ici, l'ouvrage de cet auteur estimable étant généralement connu, mais je ferai observer qu'en le lisant avec attention on doit inférer que le sequestre est complétement séparé dès le moment où l'inflammation a déterminé l'absorbtion des parties enlevées de l'os sur la ligne qui sert de limite à l'os nécrosé, qu'elle a provoqué la formation des bourgeons charnus et que la lymphe plastique s'est épanchée de ces bourgeons entre l'os vivant et l'os mort ou le sequestre.

Ces phénomènes doivent être les mêmes, soit qu'ils se passent à la surface d'un os pour y produire une exfoliation, soit qu'ils aient lieu dans son corps, de quelque forme qu'il soit, long, court, plat ; le tissu des os est toujours le même, seulement les éléments intimes de ce tissu varient en quantité ; c'est en partie ce qui explique le plus ou moins de temps qui est nécessaire pour cette opération de la nature, dans les différents âges et dans les différents os ; elle est bien plus prompte dans l'enfance que dans la vieillesse, dans le calcaneum que dans le tibia. Ces phénomènes peuvent aussi être retardés et même provoqués par des applications intempestives de médicaments irritants ou spiritueux comme Tenon l'a fort bien fait remarquer ; c'est ainsi qu'à l'hôpital de l'Ile, à Berne, où j'ai commencé ma carrière en 1793, j'ai vu une nécrose du tibia être produite et devenir totale à la suite d'un

pareil traitement pour un simple décollement des téguments, décollement que de nos jours on s'empresserait de réunir par première intention; mais alors on me faisait panser cette plaie avec le baume d'Arcéus, après avoir lavé avec la teinture d'aloës, l'os qui plusieurs fois, en outre, fut échaudé avec un cautère actuel. Tenon, dis-je, a démontré que les émollients, etc., convenaient bien mieux pour ce traitement, et, sous leur empire, il a obtenu une exfoliation complète vingt-sept jours après la dénudation du crâne d'un chien.

J'en ai obtenu une de la face externe du pariétal droit (Pl. Ire fig. 1, *a*, *b*). Le vingt-neuvième jour après l'ablation d'un kyste ouvert et d'apparence cancereuse que portait une dame de 72 ans.

Je possède trois petits sequestres formés sur l'extrémité du fémur d'un amputé âgé de 40 ans, amputation faite à la suite d'un accident (la rupture d'une ankylose du genou); ce malade était d'une constitution lymphatique et très-faible, aussi ce ne fut que le trente-cinquième jour de l'amputation que je pus enlever ces petites nécroses.

Voici une observation de mon fils, à l'appui de mon opinion, la prompte séparation du sequestre de l'os vivant. Je cite :

« M. Velin, souffrant d'une odontalgie attribuée à une dent cariée, fut, le 2 octobre 1848, chez M. X, dentiste, qui cautérisa la dent avec un liquide inconnu : le jour même apparurent des douleurs très-vives qui persistèrent ; la branche horizontale du maxillaire inférieur du côté correspondant à la dent cautérisée devient le siége d'un gonflement considérable ; des abcès successifs se forment et s'ouvrent le long des gencives. »

« Le 13 novembre, il vient nous consulter, mon père et moi ; nous reconnaissons une nécrose dont le sequestre est immobile ; malgré cette immobilité, le nombre de jours écoulés depuis la cautérisation étant suffisant pour faire présumer que le sequestre est, en réalité, parfaitement détaché, je fais, le lendemain 14 novembre, avec l'aide du docteur Chanal, l'extirpation de l'os nécrosé (Fig. 2, *a*, *b*). Une incision le long du bord alvéolaire et un débridement en dehors du périoste épaissi et cartilagineux suffirent pour permettre facilement l'extraction du sequestre. A partir de ce moment le gonflement de la machoire diminue promptement, le nouvel os prend de la consistance et M. Velin fut bientôt guéri. »

Ce sequestre fut donc enlevé quarante-trois jours après le début de la maladie.

La figure 3 fait voir un sequestre de l'extrémité sternale de la clavicule, qui a été enlevé quarante-huit jours après une contusion violente, qui détermina un dépôt considérable, lequel fut largement ouvert, ce qui permit, après quelques légers efforts, de faire l'extraction de cette portion d'os nécrosé.

Quant à la figure 4, on la reconnaîtra bientôt pour une phalange nécrosée par l'effet d'un panaris; je ne l'ai fait figurer ici que pour affirmer qu'elle a été extraite, il est vrai avec un peu d'effort, dès le vingt-neuvième jour du début de la maladie.

Tous les praticiens savent combien promptement, après le début d'un panaris, ces sortes de nécroses peuvent être enlevées. Les phalanges ne diffèrent des os longs que par leur taille; leur organisation est la même, dès lors on doit comprendre que l'inflammation, que l'absorbtion du phosphate calcaire et la séparation du sequestre de l'os vivant doivent se faire de la même manière et dans le même temps chez les uns comme chez les autres. La jeune Ducommun de Cruseilles, en Savoie, fille de 19 ans, laisse tomber sur son pied droit une pièce de bois assez pesante; la douleur, vive d'abord, se calma assez pour lui permettre de reprendre ses travaux d'agriculture, qu'elle continua pendant quelques jours en supportant une douleur sourde mais tolérable d'abord; au bout de quelques jours, elle ne peut plus mettre son soulier, la douleur augmente rapidement, elle doit garder le lit; sa mère lui fait appliquer des mauves bouillies; le médecin appelé continue l'application des émollients, fait plusieurs saignées générales et locales, il ordonne la diète, le repos, en un mot, un bon traitement; l'inflammation se termine par la suppuration; deux ouvertures sont faites pour donner issue au pus, l'une sur le premier métatarsien, l'autre sur la phalange suivante. Cette malade me fut amenée par mon confrère le docteur Bouchet, de Cruseilles, trente-cinq jours après l'accident; je reconnus l'existence de la nécrose du premier métatarsien et de la phalange suivante que l'on aurait pu enlever immédiatement, mais ce ne fut que huit jours après que les parents de la malade se décidèrent à me laisser faire le nécessaire.

Par une incision parallèle à la longueur du gros orteil, je réunis les deux plaies que mon confrère y avait déjà faites, et je pus très-facilement faire l'extraction des

deux os frappés de mort dans presque toute leur étendue (Fig. 5, *a*, *b*). Sur l'un et l'autre, on peut très-facilement juger que seulement quelques petites portions sont restées vivantes ; je pus m'assurer que tout leur périoste était resté vivant, ainsi que les cartilages articulaires ; car j'ai extrait ces os de deux cavités séparées par un septum régulier.

Après cette opération, je fis un pansement fort simple ; j'employais la charpie recouverte du cérat de Galien, placée de manière à empêcher le rapprochement des bords de la plaie, du moins pendant les premiers jours. Les douleurs, le gonflement disparurent bientôt ; dès lors je fis l'extension continuelle de ce gros orteil en le liant mollement au suivant avec une bandelette d'emplâtre aglutinatif.

Un mois après l'opération, la cicatrisation était complète, et la malade retourna chez elle, où elle eut soin, suivant mes recommandations, de tenir le gros orteil lié à son voisin encore pendant un mois.

Je l'ai revue quatre mois après l'opération. A la place des deux os enlevés il s'était formé une substance osseuse d'une seule pièce, qui donne un point d'appui à la partie restante du gros orteil, un peu raccourci, il est vrai, mais qui incontestablement facilite la marche, facilité que cette personne n'aurait pas si on avait amputé les parties malades comme on l'avait proposé.

Voici une observation de M. le docteur Senn qu'il a bien voulu me communiquer.

« Une jeune fille de dix ans fut prise, le 15 mars 1850, à la suite de l'usage d'une « chaussure trop étroite, d'une inflammation sur aiguë et profonde, située vis-à-vis « le premier métartasien gauche, avec douleur comme dans les panaris ; l'abcès, « ouvert le douzième jour, la suppuration a continué ; j'ai reconnu la nécrose et sa « mobilité le 22 avril, ce qui me permit de l'enlever sans aucune difficulté le trente-« huitième jour de la maladie (Fig. 6, *a*, *b*). »

La jeune Wagner, enfant de 12 ans, se foula le pied en jouant, assez pour provoquer de la douleur, mais non pas pour lui faire tout à fait cesser ses jeux ; le lendemain sa mère, ignorant cela, lui fit faire une commission a plus d'une demi-lieue de sa demeure ; elle en revint boitant et dut se mettre au lit ; ses parents firent appeler un rebouteur, dont les manœuvres augmentèrent prodigieusement la douleur ; ce ne fut qu'après le développement d'accidents inflammatoires très-graves

qu'on appela, enfin, un de mes confrères, qui mit en usage un traitement anti-inflammatoire énergique ; mais, l'impulsion était donnée, rien ne put prévenir la formation de plusieurs abcès dans la région du tarse ; ceux-ci, après de violentes douleurs, s'ouvrirent ou furent successivement ouverts, et autant de fistules en furent la suite ; les douleurs et l'indocilité de la petite malade ne permettaient aucun mouvement, de sorte que les pansements devinrent de plus en plus difficiles.

Deux mois après le début de la maladie, l'amputation fut proposée ; c'est alors que je fus appelé pour décider si cette opération était nécessaire. Un examen attentif me fit présumer et reconnaître les nécroses, dont je proposai l'extraction; elle fut immédiatement opérée par mon confrère ; après des incisions et des débridements convenables, quoique fort peu étendus, quatre des os du tarse et un sequestre du métatarse (fig. 7) furent extraits d'autant de loges que l'on reconnaissait parfaitement en y promenant l'extrémité de l'index.

Les douleurs cessèrent d'abord, la fièvre disparut, l'état de la malade s'améliora rapidement et l'enfant reprit de l'embonpoint, mais son pied était difforme et son genou fléchi à demi ankylosé ; je la remis aux soins de mon fils, qui, après quelques mois de traitement et de patience, finit par la mettre en état de marcher.

La figure 8 est celle d'un sequestre de l'humérus qui m'a été donné par un confrère ; il provient du bras d'un homme mort le cinquantième jour de sa maladie ; il avait été soigné pour des douleurs de rhumatisme, compliquées, dit-on, d'un énorme dépôt au bras, ouvert spontanément à la partie supérieure et un peu interne de ce membre. Comme j'avais parlé à ce confrère de mes idées sur le traitement des nécroses, il voulut voir ce qui était arrivé à l'os dont il avait aperçu la dénudation pendant la vie du malade ; après une incision, il trouva le sequestre libre, et il a pu facilement l'enlever ; le périoste n'était point encore ossifié, aussi le bras était mou et flexible dans tous les sens.

Cet honorable confrère, en me remettant ce sequestre, me dit combien en faisant cette découverte, il avait été peiné de s'être trompé, puisque cette autopsie lui avait démontré qu'il n'avait pas eu à faire à un rhumatisme, mais bien à une inflammation de l'os. Par les questions qu'il a faites aux parents, après sa découverte, il n'a pu découvrir la cause de cette maladie.

Comme je l'ai dit plus haut, dès 1818, j'avais des doutes sur la valeur du traite-

ment qui était employé pour les nécroses ; c'était donc avec plaisir que je voyais arriver à ma consultation des cas nouveaux de cette maladie ; dès lors, jusqu'en 1821, j'en eus plusieurs à soigner, dont je parlerai plus tard ; ce ne fut qu'en 1830 qu'enfin il s'en présenta un presque dans le début de la maladie, et tel que je pouvais le désirer pour résoudre toutes les questions que je m'étais faites sur le meilleur traitement à employer en pareil cas.

Le docteur M., qui venait souvent d'une petite ville voisine me consulter, m'annonça un jour qu'il avait réduit une fracture du fémur, dont le fragment supérieur faisait saillie à travers une plaie située à la partie inférieure et interne de la cuisse, fracture qu'il n'avait pu réduire, me dit-il, qu'en faisant la résection d'une partie de ce fragment, et, en même temps, il me montra la portion qu'il en avait séparée, dans laquelle j'eus bien vite reconnu une portion de nécrose.

Françoise Delécraux était ce malade; à l'âge de 11 ans, dans la fin du mois d'octobre 1830 ; elle fit une chute qui, d'abord, ne l'obligea pas à garder le lit ; mais, quinze jours après, les douleurs qui s'étaient graduellement augmentées, ainsi que la tuméfaction, furent assez intenses pour obliger la malade à garder complétement le lit.

Pendant deux mois, cette enfant fut presque entièrement abandonnée à la nature, à cause de l'éloignement de tous secours et de l'extrême misère de ses parents.

A la fin de décembre, un abcès s'ouvrit spontanément à la partie interne et inférieure de la cuisse, et, dans le milieu du mois de janvier, l'extrémité de la nécrose se montra à la plaie ; ce fut alors que mon confrère vit pour la première fois cette malade, occasionnellement et par charité, sans que les parents l'eussent appelé ; ce fut aussi alors que, par une fausse manœuvre, il fit la résection et refoula le sequestre dans sa gaîne,

Cette enfant me fut amenée, le 25 février 1831, dans un état de dépérissement assez prononcé, soit à cause de la suppuration fort abondante, soit à cause d'une alimentation insuffisante ; des soins convenables, pendant une quinzaine de jours, suffirent pour la mettre en état de supporter une opération fort simple, sans doute, mais que je n'aurais osé lui faire, dès son arrivée, à cause de son état de faiblesse.

Je fis une incision d'un pouce et demi de longueur pour prolonger l'ouverture

de la fistule du côté du haut de la cuisse; cette ouverture fut faite à la peau, au périoste et aux parties intermédiaires; la plaie fut assez grande pour me permettre d'aller dans son fond, avec une pince, saisir le sequestre (fig. 9) et l'extraire, en faisant porter par un aide le genou en dehors de l'axe de la cuisse, ce qui se fit facilement, le nouvel os n'étant point encore ossifié.

L'opération terminée, je pansai la plaie avec la charpie recouverte de cérat, des compresses en suffisante quantité, retenues par le bandage de Scultet, puis l'appareil à extension et contre-extension de M. Fine, modification de celui de Boyer. L'emploi de cet appareil était de toute nécessité, car l'extraction faite du sequestre, la cuisse était sans consistance et flexible dans tous les sens; l'action musculaire aurait raccourci ce membre, outre mesure, si l'on n'y avait pas opposé une action contraire.

Des soins continus et une bonne alimentation rétablirent la santé de cette enfant; cependant, ce ne fut que trois mois après l'opération que la suppuration cessa et que la plaie fut guérie sans qu'il fût survenu d'accidents capables d'entraver la marche de la guérison. L'appareil d'extension et contre-extension fut employé pendant tout ce temps, mais irrégulièrement, parce que la petite malade trouvait souvent le moyen de s'en défaire; aussi, le raccourcissement de ce membre fut plus prononcé que je n'eusse désiré. Enfin, je n'osai laisser marcher la malade qu'à la fin de juillet, c'est-à-dire, après cinq mois révolus du moment où l'opération avait été faite. Quatre ans après ce traitement, j'ai constaté que la cuisse anciennement malade était à peu près d'un pouce plus courte que l'autre et un peu arquée, la concavité en dedans; que le fémur nouveau n'était pas rond, mais aplati d'avant en arrière, et la circonférence de la cuisse moindre que celle du côté droit; d'ailleurs, depuis sa guérison, cette jeune fille a toujours joui d'une bonne santé.

Les figures 10 et 10 *bis* représentent un sequestre du fémur extrait deux ans et six mois après l'invasion de la maladie, à un enfant (Joseph Menou, âgé de 12 ans) très-chétif et mal nourri, habitant les montagnes des environs de Samoëns, en Savoie. Depuis plus d'un an, les parents voyaient l'extrémité de cet os dans la plaie, et plusieurs rebouteurs avaient agi, dans ce cas, comme s'ils eussent eu une fracture sous les yeux; enfin, mon honorable confrère M. le doc-

teur Gavillet fut appelé, et, au moyen d'une incision sur la fistule, placée à la partie inférieure et interne de la cuisse, suivie de quelques coups de gonges sur le nouvel os, il put facilement extraire ce sequestre que la nature aurait, sans doute, expulsé depuis longtemps, comme elle avait déjà fait en partie, si le cloaque du nouvel os avait eu assez d'ouverture.

Les figures 11 *a* et 11 *b* sont celles d'un sequestre aussi du fémur. En 1833, on m'amena des Bornes, en Savoie, un jeune garçon, âgé de 16 ans, qui avait été pris, après une courbature, me dirent les parents, de douleurs vives dans toute la cuisse droite; il avait horriblement souffert pendant un mois, jusqu'au moment où le dépôt qui s'était formé avait été ouvert à la partie inférieure et interne de la cuisse, dans l'endroit où la fluctuation était la plus apparente. Ce fut un mois après l'ouverture de ce dépôt et deux mois après le début de la maladie, que ses parents, qui avaient eu connaissance du résultat du traitement de la jeune Delécraux, vinrent me consulter, et ce ne fut encore qu'un mois après qu'ils se décidèrent à m'amener ce jeune homme, comme je le leur avais conseillé.

Lorsque j'eus reconnu la nécrose, qui alors présentait un sequestre mobile, j'incisai suffisamment les parties molles pour agrandir la fistule; ensuite, je fus obligé, le nouvel os ayant commencé à prendre de la consistance, d'agrandir le cloaque avec un bistouri très-fort et recourbé sur son plat; lorsque cette ouverture fut suffisante pour me permettre d'enlever le sequestre, je le saisis avec une forte pince, et j'en fis l'extraction. Cette partie de l'opération fut assez laborieuse, quoique le nouvel os fût encore assez mou; cette opération aurait été impossible si le nouvel os eût acquis toute sa consistance.

Cette opération finie, je m'aperçus alors que la cuisse était un peu flexible, par conséquent, je dus mettre en usage le bandage à extension et contre-extension; puis, je fis les pansements que j'ai déjà indiqués.

La guérison fut complète sans aucun raccourcissement, dès le troisième mois révolu; dès lors, je n'ai pas revu ce malade.

En 1834, Pellegrin, de Satigny, garçon de 14 ans, fit une chute sur la glace, se froissa le bras gauche; tous les moyens convenables pour prévenir l'inflammation furent employés par M. Mazel, mon confrère; il éprouva de très-vives douleurs; puis, il lui survint du gonflement dans tout le membre, ensuite de la

suppuration ; puis, un abcès se manifesta vis-à-vis de la partie inférieure et interne du deltoïde, c'est-à-dire, à la partie supérieure et interne du bras ; cet abcès fut ouvert le vingt-cinquième jour de la maladie, et mon confrère reconnut immédiatement l'existence d'une nécrose ; alors, se rappelant mes idées que je lui avais communiquées sur le traitement des nécroses, il me fit appeler. Arrivé auprès du malade, je le trouvai dans un état de bien-être, comparé à celui où il avait été ; les douleurs avaient presque disparu et le sommeil était revenu ; cependant, la suppuration était abondante, son foyer s'étendait jusqu'au tiers inférieur du bras ; la fièvre était encore assez prononcée, et la faiblesse générale se manifestait d'autant plus que la réaction vitale s'était affaiblie.

Comme je m'étais assuré que le sequestre comprenait tout le cylindre de l'os, et que le temps écoulé, dès le début de la maladie, ne pouvait me donner l'assurance que l'os mort était séparé du vivant, puisque, dans tous les cas précédents que j'avais eu à traiter, je n'avais pu assigner moins de 30 à 35 jours pour que ce phénomène eût parcouru toutes ses phases ; la prudence voulait que je renvoyasse l'opération qu'il y avait à faire pour l'extraction de ce sequestre.

Il fut donc convenu, entre M. Mazel et moi, que l'on continuerait le même traitement que l'on avait employé jusqu'à présent ; quinze jours après, nous nous décidâmes à opérer, c'est-à-dire, quarante-cinq jours après le début de la maladie.

J'avais remarqué sur toutes les figures de sequestre de l'humerus et du fémur qui m'ont été données et dans la collection de ceux qui existent au musée de Strasbourg, que constamment, dans le premier de ces os, la coupe en est plus franche à sa partie supérieure et plus dentelée à sa partie inférieure, tandis que c'est tout le contraire pour le fémur.

Je ferai observer en passant que, dans la plupart des cas de nécrose de tout le cylindre de ces os, qui ont été rapportés avec détail, les abcès se sont ouverts ou ont été ouverts pour le bras aux environs de la partie inférieure du deltoïde, et pour la cuisse à sa partie inférieure et interne. Cette circonstance, avec la coïncidence d'une coupe plus régulière du sequestre dans ce point de l'os, me fit espérer que j'arriverais plus facilement à désagréger, à sa partie supérieure, la nécrose à laquelle j'avais à faire.

Après avoir placé convenablement ce malade sur une chaise, je me bornai à

faire une incision qui prolongeait de deux pouces la plaie qui avait été faite pour donner issue au pus; je la fis parallèlement à la longueur du bras, en la dirigeant un peu en avant; cela fait, je saisis avec une forte pince le sequestre dans sa partie supérieure, en cherchant d'abord à le refouler vers la partie inférieure du bras, tandis que deux aides faisaient l'extension et la contre-extension du membre; pendant ce temps-là, je cherchai à attirer à moi le sequestre: je m'aperçus bientôt que son extrémité supérieure était libre; alors, le périoste n'étant point encore ossifié, me permit de faire porter le coude fortement en dehors en le relevant vers l'épaule, ce qui fit faire au bras un angle fortement prononcé dans sa continuité et saillir, à travers la plaie que je venais de faire, la tête du sequestre que je n'eus plus qu'à extraire, comme l'on arrache une dent incisive, mais sans aucun effort à faire; j'obtins ainsi un sequestre très-complet et très-découpé à sa partie inférieure et sans aucune brisure de ses dentelures (fig. 12).

Lorsque celui-ci fut extrait, le bras se trouva sans consistance, de manière que j'aurais pu faire toucher l'épaule par le coude, si je n'avais pas craint de provoquer des douleurs inutiles au malade.

Le pansement fut simple, il consista dans une bande roulée, légèrement appliquée depuis la main jusqu'à la plaie du bras, qui fut pansée à plat, excepté un léger tampon de charpie enduit de cérat simple; trois attelles furent placées: l'une à la face interne du membre, l'autre à sa face postérieure, et la troisième à sa face externe, toutes trois fixées en place par une seconde bande roulée; je n'en plaçai aucune en avant, afin de pouvoir quelquefois faire les pansements et nettoyer la plaie sans déranger tout l'appareil.

Les premiers jours passés, je recommandai au malade de rester levé le plus possible, afin que l'avant-bras, à peine soutenu par une écharpe, fît par son poids l'office de l'aide chargé de l'extension; enfin, dès que l'irritation eût disparu, la première bande roulée, appliquée sur tout le membre, fut un peu plus serrée pour empêcher le pus de séjourner au fond du sac, précédemment occupé par le sequestre.

Depuis le jour de l'opération, tout marcha au mieux jusqu'à la guérison complète, qui eut lieu avant la fin de la septième semaine, à dater du jour de l'opération. Je dois aussi faire remarquer qu'au fur et à mesure que la suppuration était

moins abondante et, par conséquent, que les pansements pouvaient être faits plus rarements, l'appareil de contention a été appliqué plus régulièrement et de manière à mieux remplir son but ; ce ne fut que trois mois après l'opération qu'on en cessa l'usage, et c'est alors que l'on put s'assurer d'une manière positive que les muscles du bras s'étaient amoindris. Au reste, cet appareil, en comprimant les muscles et en paralysant leurs contractions, avait été favorable au traitement en s'opposant à leur contraction, qui aurait pu produire le raccourcissement du membre, comme chez la jeune Delécraux.

Bientôt, l'exercice leur redonna toute leur vigueur, et aujourd'hui, 1854, ce bras est égal en longueur à celui du côté droit, et mon malade est un homme fait, très-bon et très-fort agriculteur, enfin, artilleur dans nos milices.

Le jeune Chuit, de Veigy, en Savoie, après onze semaines de maladie, portait sur le tibia de la jambe droite deux fistules avec une suppuration très-modérée. Les parents me dirent que la maladie était arrivée sans causes connues ; et, comme toujours, au début de la maladie, les douleurs et la fièvre avaient été très-violentes, mais s'étaient calmées dès qu'on eut ouvert deux collections de pus qui s'étaient formées, à quelques jours de distance, l'une plus haut, l'autre plus bas, sur la région du tibia. En faisant une incision pour joindre les deux fistules, je trouvai le périoste déjà assez résistant au bistouri ; l'incision faite, je me servis d'un levier pour détacher, à sa partie supérieure, le sequestre (fig. 13), qui, avant cela, était complétement immobile; cela fait, son extraction fut aussi facile que possible ; ensuite, des pansements pareils à ceux dont j'ai parlé furent faits, mais sans employer d'appareil à extension, le péroné étant là pour servir d'attelle. Six semaines après l'opération, la guérison était complète.

Lorsque Eugénie Poincet, d'Ugine, en Savoie, âgée de 15 ans, me fut amenée en mars 1829, je reconnus une nécrose au tibia droit, survenue, me dit-on, à la suite d'un typhus qui avait disparu au fur et à mesure que la maladie de la jambe se manifestait. Le début de ce prétendu typhus ne datait que de huit semaines, et je trouvai cette enfant dans un état assez satisfaisant pour me décider à l'opérer dès le lendemain ; en effet, une incision fut pratiquée parallèlement au tibia sur sa face antérieure, au moyen d'un bistouri et d'une sonde cannelée, passée d'une fistule inférieure à une fistule supérieure; cette incision comprenait la peau et le périoste,

qui ne m'avait présenté aucune résistance ; dès lors, l'extraction du sequestre (fig. 14 *a* et 14 *b*) se fit avec la plus grande facilité, et un pansement pareil à celui de l'observation précédente fut employé ; la guérison ne se fit pas attendre.

Pierre Salomon, âgé de 18 ans, d'Annecy, en Savoie, eut, dès son enfance, jusqu'à l'âge de 15 ans, des boutons dans la région des cheveux ; les parents suivirent alors un conseil qu'on leur avait donné, en lavant cette partie malade, matin et soir, avec de l'eau froide ; les boutons ne furent point longs à disparaître.

Le 30 janvier 1835, il se coucha bien portant et sans avoir éprouvé aucun accident les jours auparavant ; il se réveilla avec de la douleur à l'avant-bras droit, accompagnée de fièvre, de malaise, et, dès l'après-midi, il fut fort souffrant. Quinze jours après le début de sa maladie, on ouvrit un abcès ; puis, quelque temps après, un second, dans la région du corps du radius. Ce ne fut qu'à la fin d'avril qu'on reconnut la maladie de l'os, et, dès les premiers jours de mai, mon bon ami et ancien camarade, le docteur d'Espine le père, l'envoya à Aix, où il me le fit examiner, à mon arrivée à ces eaux, dans le mois de juin ; la nécrose n'était pas douteuse, le sequestre n'était pas mobile, et le nouvel os formait un pont solide entre les deux fistules.

L'opération fut décidée et pratiquée le lendemain par une incision qui réunit les deux fistules, et le pont de nouvel os fut mis à nu par une dissection ; puis, je fis au nouvel os deux incisions parallèles, circonscrivant une ouverture suffisante pour le passage du sequestre ; ensuite, avec le levier de ma spatule, je fis sauter le pont du nouvel os, et je détachai ensuite le sequestre (fig. 15), à sa partie supérieure ; dès lors, je pus l'extraire avec la plus grande facilité ; dans les premiers jours du mois d'août, je fis encore l'extraction d'un petit fragment de nécrose, et, dans le mois d'octobre, mon ami le docteur d'Espine m'annonça la guérison complète de ce malade.

L'enfant Chappuis, de Logras, âgé de 2 ans, sans cause connue des parents, fut pris, suivant eux, dans le mois d'avril 1821, d'une douleur violente à la jambe gauche, avec beaucoup de fièvre ; dès le second jour, il survint de la rougeur et du gonflement tout le long du péroné ; les parents se contentèrent de faire des applications de mauves bouillies, sans appeler de médecin ; ce ne fut que le sixième jour qu'ils eurent recours à celui du voisinage ; il ordonna une application

de sangsues, mais elle ne fut pas faite; dès le douzième jour, il y avait une collection de pus avec une fluctuation très-marquée dans le tiers inférieur et externe de la jambe; dès que l'abcès fut ouvert, les accidents se calmèrent. Cependant, on continua les pansements avec des cataplasmes de farine de graine de lin, jusqu'à la fin de la cinquième semaine; pendant ce temps, une seconde ouverture se fit spontanément un peu plus haut que la première. Celle-ci laissa apercevoir à nu une partie de l'os; c'est ce qui détermina les parents à conduire leur enfant à Genève pour savoir ce qu'il y avait à faire; ils s'adressèrent successivement à deux de mes confrères, qui, tous deux, conseillèrent d'attendre que le nouvel os fût formé et que le sequestre fût mobile pour faire l'extraction de ce dernier; les parents de l'enfant voulurent encore avoir un autre avis, et ils vinrent chez moi.

Après qu'ils m'eurent fait l'histoire de ce petit malade et que la sonde m'eut fait reconnaître une nécrose du péroné, je n'hésitai pas à leur conseiller une opération.

Comme je l'ai dit en commençant cet opuscule, à cette époque, j'étais tout préoccupé, depuis quelque temps, de la possibilité d'enlever un sequestre dès les premiers temps de sa formation, parce que, suivant moi, il devait être séparé de l'os vivant, quoiqu'il ne fût pas mobile; c'est donc avec plaisir que je procédai, à l'instant même, à l'opération proposée et acceptée par ces braves gens.

Six semaines après le début de la maladie, je fis la section de l'intervalle d'une fistule à l'autre, qui n'étaient éloignées que de huit à neuf lignes, puis une incision de demi-pouce pour prolonger la plaie dans la direction inférieure du côté du pied, où j'avais reconnu avec la sonde l'extrémité inférieure du sequestre; la plaie qui résulta des incisions et des fistules avait environ un pouce et demi de longueur; je passai derrière la partie inférieure de la nécrose le levier de ma spatule, et, à ma grande satisfaction, parce que *c'était la première fois, je détachai le sequestre de l'os vivant dans lequel il était enchatonné;* puis, en le tirant de haut en bas, je le fis sortir de sa gaîne, et je pus m'assurer, comme on peut le voir fig. 16, que, dans sa partie supérieure, la nécrose n'avait atteint que la paroi externe de l'os.

Le pansement fut fort simple : de la charpie recouverte de cérat, des compresses et une bande roulée pour les maintenir; six jours après, ces pauvres gens qui ne pouvaient pas faire grande dépense, retournèrent très-contents chez eux, à cinq

lieues de distance ; un mois après, je vis cet enfant dans son village, je le trouvai complétement guéri ; je l'ai revu huit ans après, il marchait un peu sur le côté interne du pied, ce dont ses parents ne se doutaient pas, si peu apparent cela était et si peu cela le gênait pour la marche ; je leur dis que cette circonstance pourrait être un cas d'exemption à la conscription, et ils me remercièrent encore comme si je leur rendais un nouveau service ; mais, en voyant ce résultat, je me promis bien si un pareil cas se présentait à moi, d'employer un appareil comme celui de Dupuytren ou analogue, capable de maintenir le pied dans l'adduction pendant tout le période d'ossification du périoste ou plutôt du nouvel os.

Les figures 17 et 17 *bis* représentent un sequestre du radius droit de l'enfant Bel, âgé de 10 ans ; ce sequestre m'a été donné par un confrère dont j'ai déjà parlé, M. le docteur Gavillet, de Samoens en Savoie, lequel l'a extrait sept mois et demi après l'invasion de la maladie ; en l'examinant, la sonde ne faisait apercevoir aucune espèce de mobilité : ce sont les seuls détails que je puisse donner à l'occasion de ce sequestre.

En 1833, Favre, d'une constitution lymphatique, manœuvre terrassier, âgé de 35 ans, en travaillant à une sablière, à la suite d'une fausse manœuvre, fut renversé par un éboulement de terre, et eut les jambes prises dans le sable ; il s'en tira sans fractures, mais non pas sans contusions. La jambe droite reçut le premier choc ; engourdie d'abord, puis douloureuse, elle se tuméfia, malgré les sangsues, les cataplasmes et la diète ; au bout de trois semaines, son médecin ouvrit successivement deux abcès dans la région du péroné.

Deux mois après le début de la maladie, on vint me consulter, me disant que l'on sentait l'os à nu ; je me transportai chez ce malade, à Lamure en Savoie, où après avoir reconnu une nécrose du péroné, je proposai l'extraction du sequestre, ce qui fut accepté. Alors, je disposai immédiatement tout pour l'opération ; je mis cet os à nu par une incision ; elle commençait à la fistule la plus élevée pour finir un pouce et demi plus bas à la seconde fistule, par conséquent, le *périoste non encore ossifié* fut compris dans cette plaie, assez grande pour me permettre de passer le levier de ma spatule au-dessus de l'extrémité inférieure du sequestre, *très-immobile* et un peu recouvert par les bourgeons charnus développés sur l'extrémité de l'os vivant. Cependant, sans trop d'efforts, je la détachai et la soulevai ; dès lors,

tout le sequestre (fig. 18) fut facilement extrait de sa gaîne, située au-dessus de la plaie, en le tirant en bas du côté du pied.

Je mis en usage le pansement que j'ai déjà décrit, et j'y ajoutai un appareil capable de maintenir le pied en adduction, comme je me l'étais promis à l'occasion du jeune enfant de Logras. Plusieurs années après, j'ai revu ce malade parfaitement guéri et sans aucune difformité à ce membre.

Voilà encore une nécrose du péroné qui m'a été donnée, avec la note suivante, par mon confrère le docteur Gavillet.

« Sequestre du péroné droit (fig. 19) chez Claude Vidonne, âgé de 3 ans et 9 mois; opération trois mois après l'invasion de la maladie; guérison complète un mois après. »

A la suite de ces observations où les opérations ont été simples et l'extraction des sequestres facile, je vais en rapporter quelques-unes d'une nature toute différente, à cause de l'ancienneté de la nécrose et de la formation plus complète du nouvel os.

Le jeune Perrin, de Collonge-sous-Salève, âgé de 11 ans, à la suite d'une fièvre bilieuse, me dit-on, eut, en janvier 1847, une inflammation de la jambe droite, qui se termina par trois abcès successifs, formés sur la région antérieure du tibia. A l'ouverture des deux premiers, il y eut une amélioration qui fit espérer aux parents la guérison de leur enfant; ce ne fut qu'à l'ouverture du troisième que le médecin connut l'existence de la nécrose, et, ne trouvant point le sequestre mobile, il annonça qu'il fallait attendre cette mobilité pour en faire l'extraction; enfin, l'année suivante, par une circonstance fortuite, j'appris, par l'un des parents de ce malade, l'existence de cette nécrose; je l'engageai à nous réunir mon fils et moi au médecin ordinaire, qu'à notre première entrevue, je n'eus pas de peine à convaincre de la nécessité d'opérer le plus tôt possible.

Le jour de cette opération fixé, mon fils y procéda en réunissant les trois fistules par deux incisions partant de la supérieure pour se réunir à l'inférieure. Ces incisions, éloignées l'une de l'autre de demi-pouce dans le milieu de leur longueur, traçaient sur la peau une ellipse, qui fut enlevée par le bistouri; puis, avec la scie, la gouge et les bistouris recourbés de Dupuytren, mon fils enleva les parois antérieures du nouvel os, sous lesquelles étaient enfermés les deux sequestres, fig. 20

et 21. Ces sequestres se trouvèrent, dans le fait, n'être que deux exfoliations très-minces de la face antérieure du tibia.

Des pansements simples amenèrent une guérison complète, au bout de deux mois environ.

Jacques Charbon, âgé de 16 ans, eut, dans son enfance, quelque chose d'analogue à une tumeur blanche au genou gauche, qui fut traitée et bien guérie par M. le docteur Peschier; il en était résulté deux cicatrices, dont l'une adhérente à la tubérosité du tibia.

Dans les premiers jours de janvier 1835, il reçut un coup à ce même genou; peu de jours après, il ressentit une vive douleur le long du tibia, accompagnée de chaleur et de gonflement; puis, il se forma successivement trois abcès sur la longueur de cet os, qui furent ouverts l'un après l'autre.

M. le docteur Butini fils s'intéressait à ce jeune garçon qui habitait l'établissement de Carra, école pour les pauvres agriculteurs; il me pria, dans le mois de juillet de lui donner des soins.

Il était alors très-maigre, faible; son pouls accéléré était petit; d'ailleurs, les fonctions de la digestion se faisaient bien; il avait une petite toux, mais l'auscultation de la poitrine ne me dénonça aucunement l'existence de tubercules. Pendant le courant du mois de juillet, avec un régime convenable, je lui fis prendre du lait de vache, et, les premiers jours du mois d'août, il était assez bien pour me permettre de l'opérer, ce qui eut lieu le 12 du même mois.

Une longue incision sur le tibia qui réunit les trois fistules, et la dissection des lèvres de la plaie pour les séparer de l'os, mirent suffisamment ce dernier à nu; celui-ci fut largement ouvert, mais avec la scie, la gouge et le marteau, j'employai ce dernier le moins possible; cependant, cette opération fut pénible pour le malade, qui, malgré cela, supporta la douleur avec courage, tant il avait envie de se guérir; cette première partie de l'opération terminée, j'enlevai facilement le sequestre (fig. 22 *a* et 22 *b*), qui était la conséquence d'une nécrose de la face antérieure du cylindre du corps du tibia; à sa partie supérieure et interne, on y voit une portion du diploé; dans le courant de septembre et d'octobre, quelques petites esquilles de la nécrose furent encore spontanément expulsées, et, dans les premiers jours de novembre, sa guérison était complète.

J'ai revu ce jeune homme douze ans plus tard ; sa guérison est restée parfaite ; cependant, avec la jambe arquée à sa partie supérieure, la concavité en dedans ; il était tailleur, ayant dû renoncer à l'agriculture.

En mai 1830, je fus appelé, à Bonneville, auprès du jeune Revillod, âgé de 16 ans; dans son enfance, il avait eu des maux d'yeux assez prolongés, mais guéris depuis deux ans; dès lors, il avait joui d'une bonne santé. Neuf mois avant ma visite, sans cause connue, il fut pris de vives douleurs à la jambe; la rougeur, le gonflement survinrent bientôt aussi ; puis, un abcès s'ouvrit spontanément ; son évacuation fut suivie de bien-être pour le malade. Cela ne dura pas; trois nouveaux abcès se formèrent successivement avec les mêmes phénomènes, quoique moins intenses ; enfin, on s'aperçut de la présence d'un sequestre dont on attendait la mobilité, lorsque le tuteur du jeune homme me fit appeler. Il n'y avait pas de doute sur la nécessité de faire l'extraction de ce sequestre, qui était encore parfaitement immobile, et qui serait resté encore longtemps dans le même état, comme on va le voir.

L'opération décidée, je fis sur le tibia deux incisions, qui comprenaient entre elles les quatre fistules et toute la peau voisine, trop mince pour faire une bonne cicatrice ; celle-ci enlevée, j'employai la gouge et le maillet pour faire sauter la paroi antérieure du nouvel os ; le sequestre ayant été, en grande partie, mis à nu, je croyais pouvoir facilement l'enlever, mais mon attente fut trompée. Il était formé par tout le corps du tibia, et sa cavité était complétement remplie par une cheville d'os nouveau, réuni aux deux extrémités aux parties vivantes et saines de l'os voisin ; la conformation de cette cheville était telle que, moulée sur la cavité du sequestre, elle le maintenait dans une immobilité parfaite; et, comme malgré la grande ouverture que j'avais faite au nouvel os, je n'avais pu mettre complétement à nu les extrémités du sequestre, il me fut, dans ce moment, impossible de me rendre un compte exact des choses ; je ne vis d'autre moyen à employer que la force pour briser le sequestre ou le nouvel os qui le retenait ; c'est ce que je fis en saisissant ce dernier avec une forte pince, et, par mes efforts, je déchirai le sequestre à sa paroi antérieure, comme on le voit au trait de la figure 23 *b*. Cette portion du sequestre enlevée, c'est alors que j'aperçus, dans toute son étendue, la cheville dont je viens de parler ; je la détachai avec la gouge à ses deux extrémités ;

puis, je l'enlevai rapidement, ainsi que le reste du sequestre : la figure 23 fait voir ces deux parties réunies.

Le traitement fut celui que j'ai déjà décrit, et la guérison ne fut complète que deux mois et demi après l'opération.

Enfin, les figures 24 *a* et 24 *b* montrent un sequestre aussi du tibia de Grivel, que j'ai extrait, à fort peu de chose près, par les mêmes procédés que pour le jeune Revillod, seulement la cheville et le nouvel os étaient moins consistants : six semaines après l'opération le malade était complétement guéri. En examinant ce sequestre on voit que sa surface est rugueuse, ce n'est point celle du tibia qui est lisse ; il est évident, pour moi, qu'ici la surface de cet os n'a point été frappée de mort, et qu'il n'y a eu que sa partie interne de nécrosée.

En finissant de rapporter ces observations je ferai observer que les figures 15, 17, 19 et 23 démontrent que les os doubles d'un membre souvent ne se nécrosent pas sur la ligne où s'attachent les ligaments intérosseux, endroit abondamment pourvu de vaisseaux sanguins, dès lors une grande quantité de bourgeons charnus doivent se développer là, et ce sont vraisemblablement eux qui contribuent à former la cheville que j'ai signalée dans l'observation Revillod, et qui a déjà été souvent observée par les auteurs.

J'ai voulu joindre à ce Mémoire ces quatre dernières observations, malgré qu'elles n'apprendront rien de neuf à mes confrères, parce que les opérations graves que j'ai dû faire pour guérir ces malades font un contraste parfait avec les opérations plus ou moins simples que j'ai mises en usage pour les malades des observations précédentes.

Je crois devoir conclure de ce qui précède, qu'il n'est pas nécessaire d'attendre la formation du nouvel os et la mobilité du sequeste pour extraire ce dernier.

Si l'on veut bien se rappeler les phénomènes qui se passent sur l'os vivant dans le voisinage de celui qui a été frappé de mort à la suite d'une cause quelconque, on aura une explication suffisante de leur séparation, c'est-à-dire la discontinuité de la

fibre osseuse vivante de celle qui a été frappée de mort. Cette dernière n'étant plus soumise aux phénomènes vitaux, tous ses éléments restent immobiles et identiquement les mêmes soit sous le rapport de la composition, soit sous celui du volume; tandis que dans le premier, l'os vivant, la vie se manifeste par l'inflammation, l'absorbtion des parties salines, le ramollissement de son tissu, son augmentation de volume ou la formation des bourgeons charnus, enfin, par l'épanchement de la lymphe plastique qui se fait à la surface de ces derniers. Dans l'un, l'immobilité de ses parties constituantes, dans l'autre, les phénomènes vitaux que je viens d'énumérer doivent nécessairement établir une solution de continuité entre les parties vivantes de la fibre osseuse et celles qui ont été frappées de mort.

Cette séparation, suivant moi, est plus prompte qu'on ne le pense ordinairement. Le tableau suivant, tiré des faits que je viens de rapporter, démontre ce que j'avance.

3	fois le sequestre a pu être extrait	avant le	30me jour de l'origine de la maladie
2	id.	id.	40me
4	id.	id.	50me
2	id.	id.	60me
2	id.	id.	70me
1	id.	id.	80me
2	id.	id.	90me

Dans neuf de ces cas il n'y avait aucune apparence de mobilité du sequestre. Dans trois elle était douteuse; enfin, elle n'était manifeste que dans quatre d'entr'eux, et toujours, dans ces neuf premiers cas, j'ai pu, sans trop d'efforts, opérer la séparation du sequestre de l'os vivant, et cela sans jamais avoir éprouvé aucun inconvénient à la suite des manœuvres que j'ai été obligé d'employer.

Si l'os mort, quoique séparé de l'os vivant, n'est pas mobile, cela dépend de l'irrégularité des extrémités du sequestre, qui se trouvent enchassées dans des irrégularités pareilles de l'os qui a survécu, et non pas de la continuation de leur tissu. Je le répète, elles n'ont plus aucune continuité entr'elles, par conséquent il n'y a aucun inconvénient à employer un peu de force pour les disjoindre.

Je puis donc dire qu'il n'est pas nécessaire d'attendre la mobilité du sequestre pour en faire l'extraction.

Quant à la nécessité d'attendre la formation du nouvel os pour extraire le séquestre, je ne la comprends pas davantage ; au contraire, cette formation rend très-compliquée et douloureuse l'opération nécessaire pour cette extraction, et je puis dire même impossible dans la plupart des cas de nécrose de l'humérus et du fémur, tandis qu'elle est très-facile, très-simple et peu douloureuse à faire, même sur ces deux derniers os, lorsqu'on opère au plus tard dès le troisième mois de la maladie, avant l'ossification du périoste ; elle peut même être faite plus tôt, comme le cas de Pellegrin l'a démontré.

Quelle est la nécessité d'attendre la formation du nouvel os pour extraire le séquestre ? ce dernier doit-il servir de moule au premier pour lui conserver la forme primitive de l'os ? cela n'est pas nécessaire. Le cas de l'enfant Delécraux où le nouvel os, le fémur, s'est solidifié sous une forme plate, démontre que, malgré cela, les muscles y ont trouvé des points d'appuis convenables pour faire exécuter à la cuisse tous les mouvements nécessaires à ce membre. Ou bien le séquestre est-il indispensable pour servir comme attelle pendant l'ossification du périoste, afin de combattre l'action musculaire qui tend à raccourcir le membre ? cela n'est pas plus nécessaire.

Un appareil à extension et contr'extension, en contrebalançant l'action musculaire, remplit suffisamment les indications nécessaires pour conserver au membre sa longueur et sa direction naturelle ; les exemples des jeunes Delécraux et Pellegrin sont là pour confirmer cette assertion. Si j'ai eu, après la guérison du premier, un raccourcissement assez prononcé, c'est parce que je n'employai pas assez tôt l'appareil indiqué.

Plusieurs des cas d'extraction de séquestre que j'ai rapportés démontrent, comme je l'ai déjà fait observer, tous les avantages qu'il y a à ne pas attendre la formation du nouvel os pour faire cette opération, car l'emploi d'un simple bistouri pour inciser les parties molles et le périoste d'une consistance plus ou moins cartilagineuse, un levier pour séparer le séquestre de l'os vivant et une pince pour l'extraire ont suffi pour cela ; tandis que la scie à rotation, à chaînette, le trépan, la gouge, le maillet et diverses formes de tenailles deviennent nécessaires pour cette opération lorsqu'on a attendu la mobilité du séquestre et la formation du nouvel os.

Tous ces instruments seront, sans aucun doute, encore longtemps employés ; car,

simple praticien, je n'espère pas avoir assez d'influence sur mes confrères pour leur faire adopter ma manière de voir à cet égard. Cependant, si j'ai le bonheur de convaincre quelques-uns de nos célèbres professeurs, mes idées se répandront et les praticiens qui assisteront au début de cette maladie pourront conduire leur malade à une guérison prompte au lieu de les envoyer, après plusieurs années de maladie, dans les hôpitaux pour y subir des opérations graves et même des amputations.

Je ne terminerai pas sans faire observer que les sequestres du corps de l'humérus ont, en général, des dentelures moins prononcées à leur extrémité supérieure qu'à l'inférieure et que le contraire a lieu pour ceux du fémur ; d'où il résulte que c'est sur ces extrémités là qu'il faut faire les efforts nécessaires pour les désunir d'avec l'os vivant ; ce qui est facile, car j'ai déjà fait observer que dans ces nécroses l'ouverture des dépôts purulents qu'elles déterminent se fait toujours spontanément ou est indiquée par la fluctuation devoir être faite vis-à-vis cette extrémité du sequestre; ce qui est une circonstance très-favorable pour faciliter l'opération nécessaire à son extraction

EXPLICATION DES FIGURES.

Figure 1re. Lame nécrosée d'une demi-ligne d'épaisseur de la table externe du pariétal droit ; *a*) face externe ; *b*) face interne.

Fig. 2. Portion du corps de la branche horizontale du maxillaire inférieur droit nécrosée ; *a*) sa face externe, comprenant tout le bord inférieur et presque toute la largeur de l'os ; *b*) face interne, dont une partie seulement a été nécrosée.

Fig. 3. Extrémité sternale de la clavicule nécrosée, comprenant tout le cylindre de cet os jusqu'au milieu de sa longueur.

Fig. 4. Phalange nécrosée dans les deux tiers de sa longueur.

Fig. 5. Le premier métatarsien et sa phalange voisine de l'orteil du pied droit nécrosés ; *a*) à l'extrémité tarsienne de ce premier os on voit la trace de la séparation de sa seule portion qui soit restée vivante ; *b*) presque toute la face supérieure de la phalange a conservé sa vitalité et, en se séparant, a rendu cette nécrose rugueuse dans cet endroit.

Fig. 6. Nécrose partielle du premier métatarsien gauche ; *a*) face supérieure ; *b*) face inférieure.

Fig. 7, a, b, c, d, e nécroses ; *a*, celle de l'extrémité du métatarsien ; *b, c, d, e* quatre os du tarse portant tous les traces de leurs parties restées vivantes et séparées de l'os mort.

Fig. 8. Sequestre du cylindre complet d'un humérus ; la séparation de la nécrose à la partie supérieure de l'os est bien plus régulière qu'à la partie inférieure où l'on voit les traces de longues dentelures.

Fig. 9. Sequestre de tout le cylindre du fémur gauche ; à son extrémité inférieure on voit l'action de la scie avec laquelle mon confrère avait fait la résection d'une pointe de l'os ; on y voit aussi que les dentelures ont plus d'uniformité entr'elles qu'à l'extrémité supérieure où elles sont plus prolongées et plus inégales.

Fig. 10, a, b représentant sous deux faces une nécrose partielle du cylindre du fémur ; ici encore les dentelures de l'extrémité inférieure de l'os sont bien moins prononcées que celles de son extrémité supérieure.

Les *Fig. 11 a* et *11 b* représentent aussi sous deux faces une autre nécrose du fémur ; dans la figure 11 *b* on voit la trace d'une longue dentelure restée vivante, elle se prolonge presque jusqu'à l'extrémité inférieure de l'os. Je ferai observer que, dans l'arrangement des figures 10 et 11 pour organiser la planche, on a tourné les extrémités inférieures des sequestres en haut et les extrémités supérieures en bas.

Fig. 12. Sequestre de tout le cylindre d'un humérus ; comme dans tous les sequestres pareils que j'ai vus, les dentelures inférieures sont plus prononcées que les supérieures.

Ce que la figure ne représente pas, c'est l'apparence graisseuse et jaunâtre que cette nécrose a conservée, prouve que la couleur blanc mat, qui est le résultat du séjour prolongé du sequestre dans le nouvel os, n'est pas nécessaire pour indiquer le moment propre à en débarrasser le malade.

La *Fig. 13* est un sequestre complet de la circonférence du tibia droit, extrait au bout de trois mois de maladie ; il était complétement immobile au moment de l'opération.

Fig. 14. Sequestre de la partie antérieure du tibia vu par ses deux faces en *a* et *b*.

Fig. 15. Sequestre de presque toute la circonférence du corps du radius ; la portion de cet os qui donne attache au ligament interosseux avait conservé sa vitalité, aussi voit-on une fissure sur toute la longueur du sequestre, lequel s'est là séparé de l'os vivant comme à ses deux extrémités.

Fig. 16. Sequestre de tout le cylindre du péroné (d'un enfant de deux ans) dans sa partie inférieure et seulement d'une face dans les deux tiers supérieurs.

Fig. 17. Sequestre d'une portion du corps du radius droit vu de deux côtés en *a* et *b ;* cette dernière figure fait voir la fissure produite par la séparation de l'os, qui a conservé sa vie dans la partie qui donnait attache au ligament interosseux.

Fig. 18. Sequestre de tout le cylindre du péroné, remarquable parce qu'il ne présente point de fissure au point d'attache du ligament interosseux, qui, par conséquent, a été frappé de mort comme le reste du corps de l'os, ce qui est rare.

Fig. 19. Sequestre du péroné d'un enfant de trois ans et trois mois, dans lequel on remarque la fissure habituelle au point d'attache du ligament interosseux.

Fig. 20 et *21*. Deux sequestres ou exfoliation de la face antérieure du même tibia, extrait laborieusement au bout d'une année.

Fig. 22. Sequestre du tibia que l'on voit en *a* et *b*, très-rugueux sur ses deux faces, parce que la surface de l'os n'a pas été nécrosée, dont l'extraction a été laborieuse parce qu'elle a été faite sept mois après le début de la maladie.

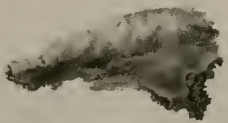
Fig. 23, *a b*. Sequestre du tibia ; en *a* on voit la fissure au point d'attache du ligament interosseux, et en *b* on voit la ligne de la déchirure du sequestre faite dans le cours de l'opération, comme je l'ai dit.

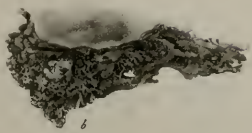
Les *Fig. 24 a* et *24 b* montrent sous deux faces une nécrose du tibia dont la surface n'a pas été nécrosée, mais qui contenait aussi une cheville ou nouvel os.

a

b

1

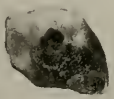

a

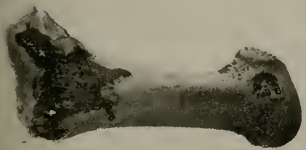

b

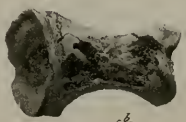
2

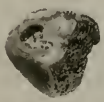
3

4


5c


5a

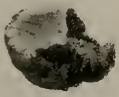

5b


5d

6a

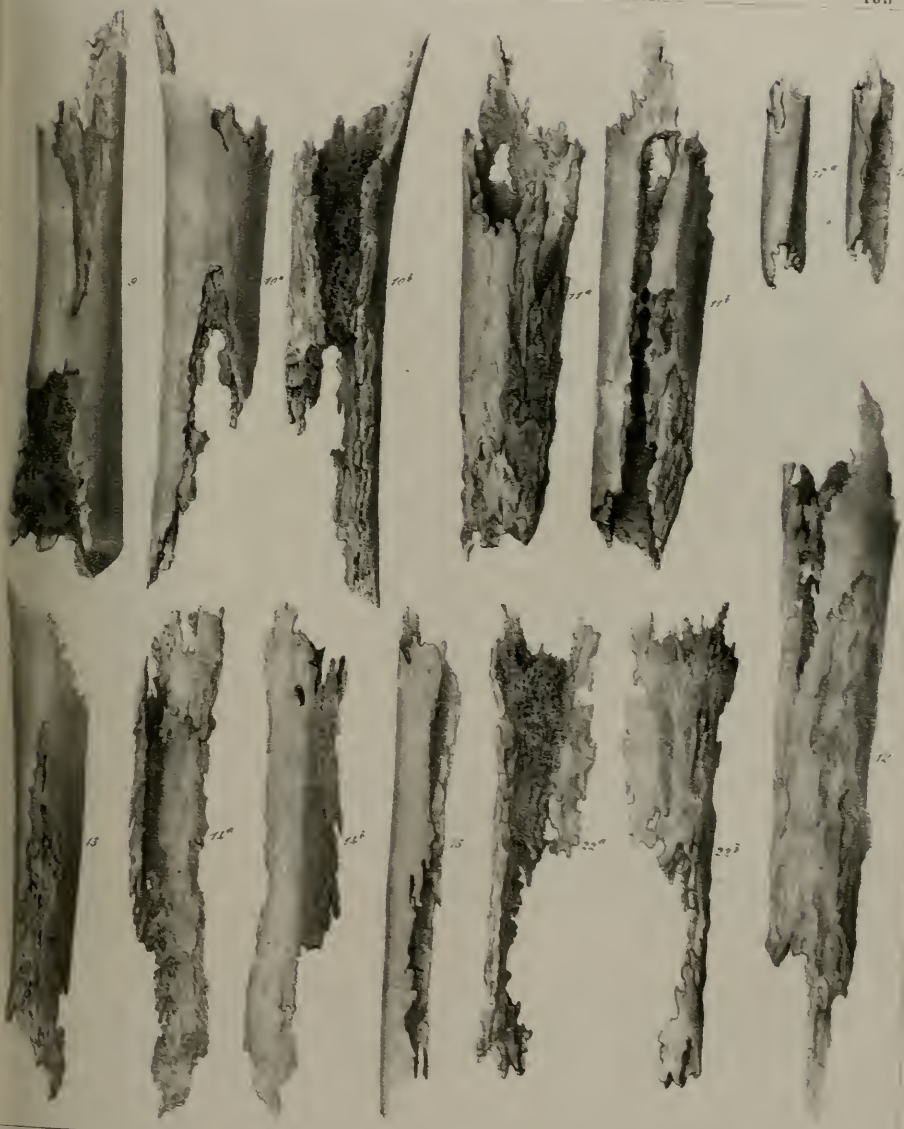
6b

7a

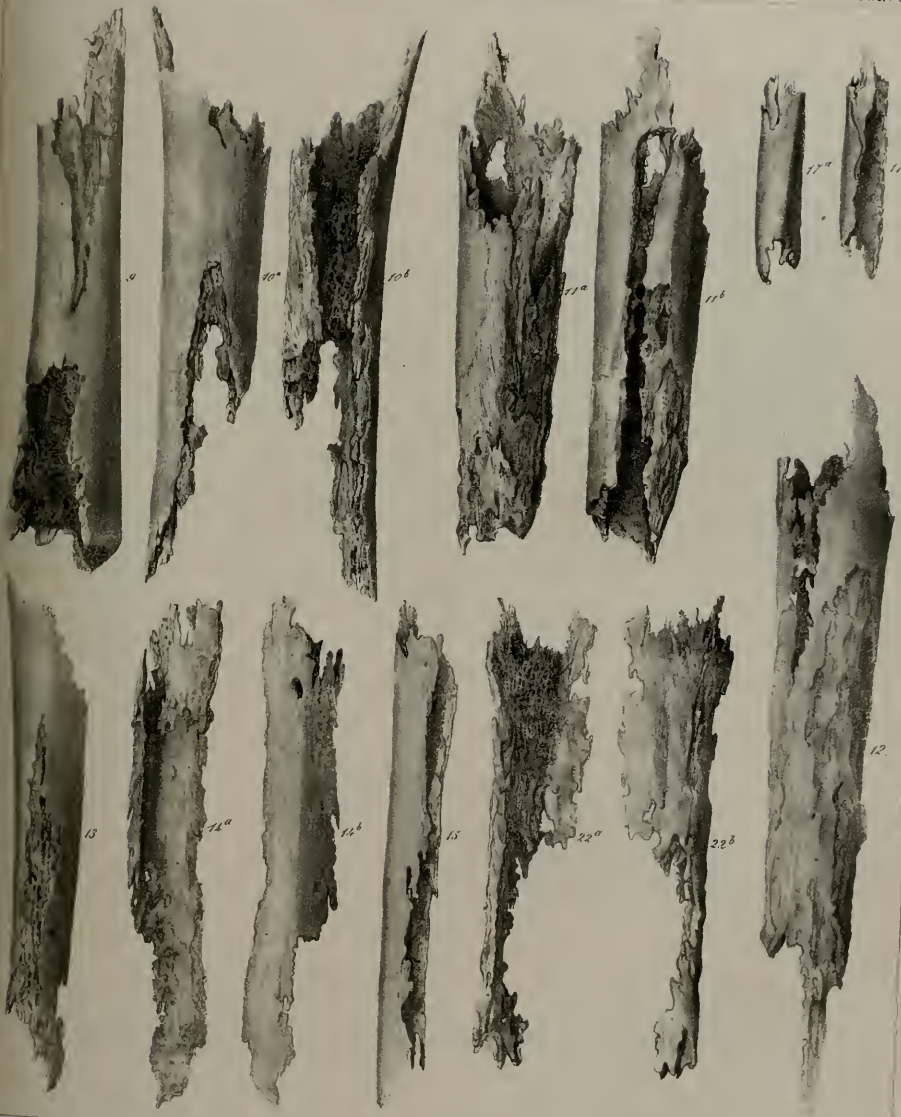

7b

7c

8.


9
10a
10b
11a
11b
12a
12b
13
14
15
22a
22b
16

Tab. 3.



Racine A del et lith

imp Leâcux.

Bacine ? del et lith

imp Ledoux

RECHERCHES

SUR

LES ANIMAUX INFÉRIEURS

DE LA MÉDITERRANÉE,

Par C. Vogt.

SECOND MÉMOIRE,

SUR LES TUNICIERS NAGEANTS DE LA MER DE NICE.

RECHERCHES

SUR

LES ANIMAUX INFÉRIEURS

DE LA MÉDITERRANÉE,

SECOND MÉMOIRE,

SUR LES TUNICIERS NAGEANTS DE LA MER DE NICE.

La classe des Tuniciers, inconnue dans les eaux douces, forme une partie importante de la population maritime. Tous les corps sous-marins se couvrent des espèces, qui s'attachent au sol dans leur âge mûr. Les Ascidies simples et composées abondent partout où il s'offre un point propre à leur fixation. Dans les eaux tourbillonnent des essaims innombrables de têtards d'Ascidiens sessiles en compagnie des Salpes et des Pyrosomes, qui sont essentiellement nageurs. C'est de ces animaux et de quelques autres genres moins généralement connus que je traiterai dans ce mémoire.

C'est encore Forskal qui, dans son voyage en Égypte, a trouvé et décrit pour la première fois les Pyrosomes et les Salpes, dont il a fort bien distingué plusieurs espèces. En me réservant, pour la fin de ce mémoire, un résumé historique des travaux sur les Tuniciers nageurs, je me borne ici à rappeler au lecteur les observations de Cuvier et de Savigny sur leur anatomie. Mais on peut dire que ce n'est que par les travaux de Chamisso, dont l'Allemagne est fière sous le double titre de poëte et de naturaliste, que l'histoire de ces animaux a été véritablement éclairée.

Chamisso ayant prouvé que les Salpes jouissent d'une propagation double et alternante, par laquelle deux formes différentes étaient produites, l'une isolée et non sexuelle, l'autre agrégée et sexuelle, Chamisso, dis-je, renversait par cette observation tout édifice zoologique, qui aurait voulu définir les espèces sans tenir compte de cette disposition fondamentale. Les descriptions d'espèces données par les différents auteurs jusque dans ces derniers temps ne peuvent donc servir qu'à distinguer une des formes sous lesquelles se montre l'espèce, soit la forme agrégée, soit la forme isolée, et il faut des observations spéciales pour reconnaître quelles formes se rattachent ensemble.

Les observations de Chamisso, combattues ou ignorées pendant quelque temps, ont été enfin pleinement confirmées par M. Krohn. J'ai eu moi-même l'occasion de vérifier les recherches de M. Krohn, et depuis tous les naturalistes qui se sont occupés de pareilles études, parmi lesquels surtout MM. Huxley et H. Müller, de Wurtzbourg, concordent sur ce point essentiel. Ayant souvent à revenir sur ces travaux, je les cite ici pour ne pas être obligé de répéter continuellement les citations[1].

M. Krohn a donné le premier un tableau des espèces méditerranéennes, dont il a étudié les deux formes consignées par les auteurs sous des noms différents. J'ai eu l'occasion d'observer quelques formes nouvelles de manière à pouvoir compléter le tableau de M. Krohn. Je partagerai donc ce mémoire en plusieurs parties. La première traitera des Salpes; j'y consacrerai une première division à la discussion zoologique des espèces observées par moi-même; tandis que dans la seconde division je donnerai la monographie de la Salpa pinnata Forsk, objet principal de mes études. Les autres parties contiendront mes observations sur les Pyrosomes, les Anchinies, les Appendiculaires, ainsi que des résumés et des appréciations historiques.

[1] Krohn. Observations sur la génération et le développement des Biphores (Salpa). Annales des Sciences naturelles, 3me série, tome VI, p. 110. 1846.
C. Vogt. Bilder aus dem Thierleben. Francfort, 1852. Salpen, p. 26.
Huxley. Observations on the structure of Salpa and Pyrosoma. Philosophical Transactions. 1851, p. 567.
H. Müller. Verhandlungen der Würzburger Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. 1852. Tome III, p. 57.
Id. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, von C. Th. von Siebold et A. Kölliker. T. IV, p. 329. 1853.

I.

DU GENRE SALPA.

PRÉLIMINAIRES ZOOLOGIQUES.

Ce genre, établi par Forskal (Descriptiones Animalium, quæ in itinere orientali observavit P. Forskal, Hauniæ, 1775, p. 112), fut caractérisé par lui en ces termes :

Salpa : corps libre, gélatineux, oblong, ouvert aux deux bouts et vide à l'intérieur ; intestin oblique. Variétés : *a*) avec un noyau sphérique et opaque à côté de l'anus ; *b*) sans noyau, mais avec une ligne dorsale opaque.

Forskal décrit onze espèces, parmi lesquelles se trouvent :

Trois espèces qui n'ont pas encore été retrouvées (S. fasciata, n° 36 ; S. sipho, n° 37 ; S. solitaria, n° 39 ;

Deux espèces solitaires : S. democratica, n° 32 ; S. africana, n° 38 ;

Et six espèces agrégées : S. maxima, n° 30 ; S. pinnata, n° 31 ; S. mucronata, n° 33 ; S. punctata, n° 34 ; S. confœderata, n° 35 ; et S. polycratica, n° 40.

On verra par le tableau ci-joint quels sont les rapports de ces espèces entre elles et avec les espèces décrites par les auteurs subséquents.

Tableau des espèces méditerranéennes du genre Salpa, donné par A. Krohn, complété par moi.

Forme solitaire asexuelle.	Forme agrégée sexuelle.
PREMIÈRE ESPÈCE.	
S. democratica Forsk. p. 113, n° 32, tab. 36, fig. *g*.	S. mucronata Forsk. p. 114, n° 33, tab. 36, fig. *d*.
» Lamarck, n° 3.	» Lamarck, n° 4.

S. spinosa Otto. Nov. Act. Acad. Léopold. Nat. Curios. Tom. XI. p. 303, tab. 42.

» Lamarck, n° 25.

S. pyramidalis Quoy et Gaimard. Astrol. p. 593, tab. 89, fig 15–18.

» Lamarck, n° 37.

DEUXIÈME ESPÈCE.

S. africana Forsk. p. 116, n° 38, tab. 36, fig. *C*.

» Lamarck, n° 8.

S. maxima Forsk. p. 112, n° 30, tab. 35, fig. *A*.

» Lamarck, n° 1.

S. Forskalii. Lesson, Coquille. Tom. II, part. I, p. 276, tab. 4, fig. 1.

TROISIÈME ESPÈCE.

S. runcinata Chamisso. De Salpa, p. 14, fig. *V*, *A–D*.

» Lamarck, n° 21.

» Qu. et G. Astrolabe, tab. 87. fig. 1–5.

S. fusiformis Cuvier Biphores, Annales du Muséum. Tom. IV, An XII, 1804, p. 382, fig. 5.

» Lamarck, n° 16.

S. maxima Varietas Forsk. p. 113, tab. 35, fig. A^1 et A^2.

S. runcinata gregata Chamisso. De Salpa, p. 19, fig. *V*, *G–S*.

S. clostra Milne-Edwards. Edition illustrée du règne animal de Cuvier. Tab. 121.

QUATRIÈME ESPÈCE.

Ce mémoire, tab. 5, fig. 10.

S. punctata Forsk. p. 114, n° 34. tab. 35, fig. *C*.

» Lamarck, n° 5.

» Ce mémoire, tab. 5, fig. 9.

CINQUIÈME ESPÈCE.

S. scutigera Cuvier, l. c. p. 377, fig. 4 et 5.

» Lamarck, n° 13.

S. confœderata Forsk. p. 115, n° 35, tab. 36, fig. *A*.

» Lamarck, n° 6.

S. vivipara Péron et Lesueur. Tab. 31, fig. 3.

S. gibba. Bosc. Hist. nat. des Vers, t. II, p. 179, tab. 20, fig. 5.

S. dolium Qu. et G. Astrol. p. 575; tab. 90, fig. 1–8.

« Lamarck, n° 29.

S. confœderata Quoy et G. Astrol. p. 584, tab. 88, fig. 6.

S. octofora Cuvier, l. c. p. 379, fig. 7.

» Lamarck, n° 14.

S. socia. Bosc. l. c. p. 180, tab. 20, fig. 1–3.

S. ferruginea Cham. l. c. p. 23, fig. 10.

S. bicaudata Qu. et G. l. c. p. 585, tab. 89, fig. 1–5.

» Lamarck, n° 32.

S. femoralis Qu. et G. l. c. p. 587, tab. 88, fig. 1–5.

» Lamarck, n° 30.

S. nephodea Lesson. Coquille, p. 275, tab. 5, fig. 1.

S. lævis Lesson. l. c. p. 273, tab. 6, fig. 3.

SIXIÈME ESPÈCE.

Cham. l. c. p. 18, fig. 1. *A. B.*

S. proboscidalis Lesson. Centur. zoolog. p. 25, tab. 33, fig. 2.

» Lamarck, n° 27.

SEPTIÈME ESPÈCE.

S. cordiformis Qu. et G. p. 575, tab. 88, fig. 7–11.

» Lamarck, n° 31.

S. tricuspidata Less. Coquille, tab. 5 et 6; fig. 4.

S. polycratica Forsk. p. 116, n° 40, tab. 36, fig. *F.*

» Lamarck, n° 9.

S. zonaria Cham. l. c. p. 12, fig. III, *A-E.*

» Lamarck, n° 10.

HUITIÈME ESPÈCE.

S. costata Qu. et G. l. c. p. 570, tab. 86, fig. 1–5.

« Lamarck, n° 28.

S. Tilesii Cuv. l. c. p. 375, fig. 3.

» Lamarck, n° 12.

S. infundibuliformis Qu. et G. l. c. p. 587, tab. 89, fig. 6 et 7.

» Lamarck, n° 33.

NEUVIÈME ESPÈCE.

S. pinnata. Variété. Qu. et G. l. c. tab. 88, fig. 14.	S. pinnata Forsk. p. 112, n° 31, tab. 35, fig. *B*.
» Ce mémoire, tab. 5, fig. 1 et 2.	» Lamarck, n° 2.
S. affinis Chamisso, l. c. fig. 2, *A–E*.	» Chamisso, fig. 1, *A–S*.
	» Qu. et G. l. c. tab. 88, fig. 12.
	S. cristata Cuv. l. c. p. 366, fig. 1.

DIXIÈME ESPÈCE.

Non observée.	S. virgula C. Vogt. Ce mémoire, tab. 5, fig. 12.

On voit, par ce tableau, que les espèces les plus communes de la Méditerranée, telles que la première, la troisième et la cinquième, ont reçu plusieurs noms pour chacune de leurs formes. La plus grande confusion règne surtout par rapport à la cinquième espèce, la Salpa scutigera-confœderata, à cause des grandes variations de sa forme agrégée. Les deux appendices longues et grèles, que possède cette forme à la partie postérieure, peuvent, en effet, varier à l'infini quant à leurs dimensions et leur couleur, ce qui explique la grande quantité de noms synonymes donnés par les auteurs. En renvoyant les lecteurs aux descriptions et aux dessins cités quant aux espèces déjà connues, je ne donnerai ici que la description de la quatrième et de la dixième espèce, qui sont en grande partie nouvelles pour la science.

La forme agrégée de la quatrième espèce est décrite, par Forskal, dans ces termes :

« Salpa punctata : Bouche subterminale ; dos ponctué de rouge, pointu en « arrière ; anus saillant.

« Cette espèce a le corps hyalin, long d'un pouce et demi, de l'épaisseur d'un « doigt. La bouche transversale se trouve sur le bord, au-dessous de l'extrémité. « Front tronqué. Le dos ponctué de taches rouges, éparses, composées de points « plus petits, de manière à former des étoiles irrégulières pour la perception des- « quelles il faut un microscope. Le dos est déclive en arrière, terminé, non loin

« du noyau, par une proéminence gélatineuse. Noyau sphérique, opaque, d'un « jaune ferrugineux, situé au milieu de la partie inférieure. L'abdomen montre « des bandes peu marquées. L'intestin filiforme court obliquement du noyau vers « la bouche ; il est strié transversalement. L'anus cylindrique se trouve sur le côté « de l'abdomen ; il est du double plus large que long et proéminent.

« L'espèce est rare dans la Méditerranée, mais plus fréquente hors du golfe « espagnol. Elle s'affaisse facilement dans l'esprit de vin. »

Pour l'intelligence de cette description, il faut remarquer que Forskal appelle « intestin » la branchie étendue à travers la cavité respiratoire.

J'ai donné des dessins relatifs à cette espèce, tab. 5, fig. 9–11 et 19 et 20. Je n'ai trouvé qu'une seule fois, le 27 octobre 1851, une chaîne de treize individus agrégés, réunis en chaîne oblique, autour desquels se trouvaient six individus solitaires, ayant encore tous un reste de l'éléoblaste au-dessus du noyau. Les individus agrégés se séparaient immédiatement après la prise ; ils étaient très-lents dans leurs mouvements ; les individus solitaires, au contraire, se livraient à des mouvements très-rapides, en faisant des culbutes continuelles dans le bocal.

Ce qui distingue surtout la forme agrégée de cette espèce, ce sont la grande épaisseur du manteau externe sur la face ventrale (appelée dos par Forskal), la bouche transversale, située au-dessous d'une proéminence émoussée, l'anus tubiforme et latéral, et les taches ferrugineuses sur la face ventrale. Notre dessin, fig. 9, la représente telle qu'elle se pose en se laissant tomber sur le fond. On pourrait croire que c'est une vue de profil, la crête ventrale et l'anus se présentant en effet de cette manière. Mais en ayant égard à la position du système nerveux (*d*) et de la bouche (*a*), on voit bien que l'animal est représenté de trois quarts, et que l'anus se trouve par conséquent sur la face dorsale à droite, la crête ventrale sur la gauche. La bouche est grande, transversale ; l'endostyle et le sillon ventral très-marqués ; le ganglion nerveux situé à peu près au premier tiers de la longueur totale ; la branchie fixée au-dessous, de manière à n'avoir que la moitié de la longueur du corps ; le noyau très-petit, parfaitement sphérique, d'un jaune éclatant tirant au rouge. Le cœur se montre au-dessus du noyau au commencement du sillon ventral. On remarquait, sur la moitié de la longueur de ce dernier, qui s'étend en avant jusqu'au de là de la bouche, une impression comme un pli. C'était

sans doute la cicatrice provenant du détachement de l'embryon, qui dans tous les exemplaires venait de se détacher. La crête ventrale forme une proéminence arrondie en arrière ; elle est produite entièrement par un épaississement du manteau externe, et elle a, à peu près, la moitié de l'épaisseur du corps. Elle est couverte, à sa face externe, de petites taches rougeâtres, disposées irrégulièrement sur deux lignes courant de la proéminence antérieure à la proéminence postérieure. Les taches sont composées de cellules pigmentaires (fig. 11) réunies en pavé et pourvues d'un noyau incolore. Le ganglion nerveux (fig. 19) montre un ganglion en forme de cube à angles émoussés, sur lequel est posé l'organe oculiforme, reposant sur un étranglement, couvert par une espèce de cornée très-bombée, fournie par le manteau interne et formée par un amas de pigment brun rougeâtre disposé en bande un peu courbe. L'organe oculiforme est entouré par une découpure en paupière arrondie du manteau externe. Quatre bandes musculaires transverses fortement prononcées du côté dorsal produisent les mouvements respiratoires.

La forme solitaire (tab. 5, fig. 10) montrait cette forme allongée et cylindrique qui est en général propre aux formes solitaires. Les extrémités antérieures, comme postérieures, étaient coupées à angle droit et largement béantes. Le manteau extérieur ne montrait nulle part un épaississement ou des cellules colorées. On distinguait aisément dix bandes musculaires transverses outre celles propres aux deux ouvertures respiratoires. L'anus respiratoire se montrait un peu en forme de bouche de trompette, à cause d'un léger étranglement du corps vis-à-vis du noyau, qui est situé vers le commencement du dernier quart de la longueur. Le noyau est parfaitement sphérique, d'un beau jaune clair ; dans tous les individus on remarquait encore au-devant du noyau un reste de l'éléoblaste ; — preuve certaine que ces individus n'étaient pas encore parvenus au terme de leur accroissement. Cette preuve fut encore fortifiée par l'examen ultérieur du noyau, qui m'a montré le stolon encore sous forme de verrue peu prolongée, situé à la base du cœur et caché entièrement entre le noyau, le cœur et le reste de l'éléoblaste. Les parois de ce stolon microscopique étaient encore entièrement lisses et ne montraient aucune trace de bourgeons en voie de développement ; une légère inflexion du stolon me fait cependant présumer que la chaîne, formée plus tard sur le stolon, doit être enroulée autour du noyau. Le système nerveux des individus solitaires consiste

dans un ganglion arrondi, sur la face externe duquel est posé le pigment brun rougeâtre en forme de fer-à-cheval presque fermé (tab. 5, fig. 20). Le lacet vibratil a la forme d'une fossette très-allongée, et le cœur celle d'un long boyau recourbé des deux côtés, de manière que les deux bouts se touchent presque. C'est la seule Salpe à laquelle je connaisse cette forme de cœur si commune chez les Ascidiens.

Le 12 janvier 1851, je trouvai au milieu d'un des courants les plus riches que j'eusse jamais rencontré dans la baie de Villefranche une chaîne en étoile de petites Salpes, que je pris au premier moment pour une petite chaîne de la Salpe pinnée. Les individus étaient attachés de la même manière, comme dans cette dernière espèce, moyennant un prolongement partant de la face ventrale, de manière à se placer perpendiculairement l'un à côté de l'autre pour former un rond. Les longues appendices colorées en brun qui flottaient à la face inférieure de la chaîne me firent pourtant soupçonner quelque particularité, et, arrivé à la maison, je vis que j'avais trouvé une espèce qui me paraît nouvelle, et que j'appelle *Salpa virgula*. Malgré toutes mes recherches, je n'ai pu retrouver cette espèce dont je ne connais que la forme agrégée, représentée au double de sa grandeur naturelle à la tab. 5, fig. 12, du présent mémoire.

La forme de la Salpe virgule est assez singulière. Elle paraît composée de deux moitiés inégales : d'une moitié antérieure cylindrique, creuse, contenant seulement la branchie, et d'une moitié postérieure solide, irrégulièrement conique, dont la base est soudée à la partie antérieure et qui contient le reste des viscères. L'ouverture respiratoire antérieure (*a*) est obliquement tronquée et entourée d'un fort rebord musculaire ; elle est garnie, en dedans, de la valvule ordinaire. Le système nerveux (*d*) est situé immédiatement en arrière ; ayant malheureusement égaré les notes et les dessins que j'ai faits à son sujet, je ne puis rien dire de sa constitution intime. La branchie (*e*) descend presque tout droit en faisant une inflexion sigmoïde ; le sillon ventral (*c*) s'étend dans toute la longueur de la face dorsale de la cavité respiratoire. Le prolongement (3) servant à fixer les individus à la chaîne a une forme presque carrée. On remarque sur le côté droit l'œuf ou l'embryon (*l*) fixé sur la paroi de la cavité respiratoire ; — les œufs que j'ai vus chez les seuls individus pris, ne rentrant en aucune façon dans les types connus chez d'autres Salpes, je n'en donnerai point une description plus détaillée, qui ne saurait suffire

aux exigences de la science. L'anus respiratoire (*b*) se trouve vis-à-vis de l'insertion de l'œuf sur la face dorsale; il est un peu protracté en tube. Je n'ai pu distinguer que quatre faibles bandes musculaires transversales.

La Salpe virgule est, comme la Salpe pinnée, du nombre de celles qui n'ont point de noyau. Le cœur, l'intestin et le testicule se montrent isolés au fond du corps, enveloppés dans une masse épaisse et transparente, fournie surtout par le manteau externe. Le cœur (*g*) se voit au fond de la cavité respiratoire, entouré d'un pigment rougeâtre. Près de lui s'ouvre la bouche intestinale (*r*), aboutissant dans le canal intestinal qui donne presque immédiatement un cécum (*t*), lequel se replie en arrière sur la face ventrale. L'intestin lui-même se porte d'abord horizontalement en avant, puis, en faisant une anse, il se replie pour s'ouvrir à côté de l'anus respiratoire, au fond de la cavité respiratoire (*s*). La disposition du testicule (*p*) n'est pas moins curieuse. C'est un organe fusiforme, d'un blanc crayeux, dont le corps principal est caché dans l'appendice caudale de la Salpe. L'extrémité postérieure et arrondie du testicule est tournée en dehors. Près de l'intestin, le testicule présente un pli, par lequel une portion antérieure, se continuant immédiatement dans le canal spermatique, se dessine au-devant du corps principal du testicule. Le canal spermatique (p^1) se porte droit en avant et s'ouvre à côté de l'anus intestinal dans la cavité respiratoire. J'ai donné un dessin grossi du testicule isolé, fig. 13. On voit qu'il est enveloppé par une membrane transparente qui se continue dans le canal spermatique, et que sa masse est formée de gros cécums qui se réunissent pour composer le canal spermatique. Tous ces cécums étaient remplis par du sperme composé de spermatozoïdes linéaires s'agitant très-vivement. La cavité de l'appendice caudiforme, dans laquelle le testicule est situé, se continue encore jusque vers l'extrémité pointue de cette appendice. Elle est tapissée à l'intérieur de cellules pigmentaires étoilées de couleur jaune brunâtre.

Aujourd'hui, nous pouvons définir le genre Salpa de la manière suivante.

Tuniciers nageurs, ayant deux ouvertures respiratoires opposées, une branchie cylindrique suspendue obliquement dans la cavité respiratoire et jouissant d'une

génération alternante, qui produit tour à tour des individus agrégés sexuels et des individus solitaires non sexuels.

On pourra faire, dans ce genre, deux sections, la première composée de toutes les espèces, dans lesquelles les intestins sont enchevétrés ensemble de manière à former un noyau ; la seconde composée par les espèces voisines des S. pinnée et virgule, chez lesquelles on ne trouve point de noyau. Les différences entre ces deux types ne sont point assez notables pour justifier la formation de deux genres distincts.

On nommera les espèces connues en joignant les deux noms les plus anciens des deux formes, et en mettant le nom de la forme solitaire en avant, par exemple : Salpa democratica-mucronata. Pour les espèces nouvelles, on mettra un nom simple, en ajoutant, pour désigner la forme, un ag. (forme agrégée) ou sol. (forme solitaire).

HISTOIRE DE LA SALPE PINNÉE.

Salpa pinnata Forsk.

Parmi les espèces de Salpes, dont je viens de donner les éléments zoologiques, celle qui m'a occupé le plus est la Salpa pinnata de Forskal. Je me suis attaché à cette espèce, parce que tous ses vicères sont séparés à tel point, qu'il est aisé d'en suivre le développement même sans dissection, ce qui facilite beaucoup l'intelligence des formations embryoniques surtout. Cette Salpe, en effet, n'a point de noyau; et ses deux formes, la forme agrégée sexuelle et la forme solitaire ou prolifère sont tellement communes à Nice, que l'on peut se procurer facilement une grande quantité d'individus de tous les âges et de tous les degrés de développement. Je n'ai pu remarquer, pendant mon séjour prolongé à Nice, des époques fixes pour le développement de ces êtres. A toutes les époques où je trouvais des Salpes pinnées, je rencontrais toujours pêle-mêle des individus ou des chaînes d'âge très-différent.

Les deux formes de la Salpe pinnée se ressemblent en ce point qu'il n'y a ni appendices ni pointes particulières ornant le corps, et que les deux ouvertures sont placées exactement aux deux bouts du corps; la première présentant une fente transversale formée de deux lèvres arrondies et garnies à l'intérieure d'une valvule mobile, l'ouverture postérieure étant au contraire arrondie en forme de tube et entourée de fibres musculaires circulaires. La structure de beaucoup d'autres parties est aussi très-semblable, tandis qu'on observe des différences notables dans la disposition de l'intestin, du système nerveux et du lacet vibratil, ainsi que dans la disposition des bandes musculaires qui entourent le corps.

La *forme solitaire* (tab. 5, fig. 1 et 2) a un corps allongé et un peu aplati de haut en bas. L'ouverture antérieure ou la bouche respiratoire (*a*) occupe presque toute

la largeur du corps, qui, vu d'en haut, paraît carrément coupé à cet endroit. Le corps se rétrécit un peu en arrière pour finir par l'anus respiratoire (*b*), lequel coupe aussi carrément l'extrémité du corps. Vus de profil (fig. 2), les individus solitaires montrent que la face dorsale est doucement bombée surtout vers l'endroit où est situé le ganglion nerveux, tandis que la face ventrale est creusée d'une manière correspondante. On remarque sur cette dernière face ordinairement le stolon prolifère (*y*), sortant au dehors et présentant une petite chaîne de jeunes individus agrégés, qui flottent librement dans l'eau et se séparent souvent au moindre attouchement. En examinant attentivement la structure du corps, on remarque très-bien, même sur des individus vivants encore, la séparation des deux couches formant l'enveloppe du corps entier. Le *manteau externe* (α), extrêmement transparent, fait voir des contours continus, tandis que le *manteau interne* (β) présente une quantité d'irrégularités ou de petites impressions provenant de l'attachement des *bandes musculaires* (*k*). Ces dernières sont fixées dans l'épaisseur même du manteau intérieur, elles forment un tour continu autour de la face dorsale du corps et sont disjointes seulement sur la face ventrale. On compte, quoique difficilement à cause de la grande transparence du manteau, six paires de bandes musculaires faisant le tour du corps : la première passant au niveau du système nerveux, la dernière à la hauteur de la bouche intestinale. Outre ces bandes transversales, nous voyons encore un système particulier de bandes musculaires établi sur la partie antérieure du corps. Nous trouvons ici trois demi-tours musculaires dorsaux, quatre demi-tours ventraux et une petite bande longitudinale qui tous se rencontrent dans deux centres latéraux (*k* [1]), situés un peu en arrière du coin de la bouche respiratoire et qui évidemment servent au jeu de cette bouche même. Je renvoie à la fig. 1 de la neuvième planche pour donner une idée de la disposition de ces muscles, servant surtout à fermer les deux lèvres de la bouche respiratoire. L'anus respiratoire est entouré d'un sphincter considérable en forme d'anneau, dont les derniers faisceaux s'étendent quelquefois jusqu'au point de rencontrer le dernier tour des muscles respiratoires. Le jeu de tous ces muscles tend à fermer les deux ouvertures du corps et à resserrer la cavité branchiale. Ils n'ont point d'antagonistes ; c'est l'élasticité des deux couches du manteau qui rétablit la forme normale du corps lorsque les muscles se relâchent.

Le *ganglion nerveux* (*d*), de la grosseur d'une petite tête d'épingle, se trouve situé sur la face dorsale du corps à peu près au premier quart de la longueur totale du corps; il a une teinte jaunâtre pâle, une forme irrégulièrement arrondie, et il porte à sa surface une tache pigmentaire d'un rouge brun foncé, qui a la forme d'un fer à cheval peu ouvert en avant, et que nous nommons *l'organe oculiforme*. Le système nerveux est situé sur le manteau interne entre celui-ci et le manteau externe, mais il est enchâssé avec la partie postérieure dans la substance même du manteau interne. Le *lacet vibratil* (*w*) est placé à distance égale entre le système nerveux et l'extrémité antérieure du corps dans l'épaisseur même du manteau interne. On voit partir de ce lacet, dont la structure compliquée ne peut être reconnue qu'au microscope, deux bandes fines, les *bandes vibratiles* (*x*), paraissant comme des lignes jaunâtres qui embrassent le corps et qui se réunissent au milieu de la face ventrale dans un sillon longitudinal, le *sillon ventral* (*c*). Cet organe, qui se fait remarquer par sa teinte un peu jaunâtre et par sa grande consistance, se laisse poursuivre depuis l'extrémité antérieure jusque vers la bouche intestinale, où il finit insensiblement. C'est une fente très-étroite, très-profonde, ouverte sur toute sa longueur, dans la cavité branchiale, et munie de cils vibratils et de lèvres calleuses épaisses dans la profondeur du sillon.

La *branchie* (*e*) a la forme d'un cylindre allongé qui s'étend obliquement depuis le lacet vibratil jusque vers la bouche intestinale (*r*) en traversant la cavité respiratoire dans toute sa longueur ; — la face ventrale de ce cylindre et qui est tournée vers la cavité respiratoire est garnie de cils vibratils disposés sur des bandes transversales visibles à l'œil nu. La branchie est attachée sur un prolongement transparent du manteau intérieur qui paraît très-large et triangulaire vers le point d'attache, où il s'étend entre le lacet vibratil et le système nerveux, mais qui se rétrécit considérablement en se continuant le long de la face dorsale de la branchie. Sur cette face dorsale est attaché dans toute sa longueur le *tube intestinal* (*z*), tube étroit, droit, d'une couleur violette ou jaunâtre et d'une dimension égale sur toute sa longueur. La disposition du tube intestinal est toute particulière et différente de toutes les autres espèces de Salpes. La *bouche intestinale* (*r*) se trouve en effet dans la partie postérieure de la cavité branchiale entre le cœur (*g*) d'un côté et la branchie de l'autre. Elle est tournée vers avant et présente la forme de l'embou-

chure d'un porte-voix. Partant de cette bouche, le tube intestinal se recourbe immédiatement en demi-cercle pour remonter le long de la face dorsale de la branchie et pour s'ouvrir par une fine fente allongée, l'*anus intestinal* (*s*), près du système nerveux dans le cône qui forme l'attache branchiale avec la paroi même du manteau interne. Près de la bouche et à l'extrémité de la partie recourbée, que l'on pourrait désigner comme œsophage, se trouvent deux appendices (*t*) plats, allongés et un peu recourbés, d'une couleur jaunâtre, qui sont évidemment des culs-de-sacs représentant le *foie*. Le *cœur* (*g*) est situé au-devant de la bouche intestinale dans un péricarde cartilagineux faisant une saillie légère; ses pulsations à directions alternantes sont faciles à constater. Immédiatement au-devant du cœur commence le *stolon prolifère* (*y*), tube allongé, situé d'abord dans l'épaisseur du manteau interne, mais qui, petit à petit, passe dans le manteau externe et s'étend au dehors par une fente médiane de ce dernier, placée à peu près à l'extrémité du premier tiers de la longueur totale. Ce stolon prolifère est garni de deux rangées latérales de bourgeons, qui se développent à mesure qu'ils s'éloignent du cœur; les derniers bourgeons qui présentent déjà la forme achevée d'une petite Salpe et dont les mouvements respiratoires sont très-sensibles, s'arrangent en cercle au-devant de cette ouverture. On remarque encore sur les deux côtés de chaque Salpe solitaire une série d'organes d'une couleur bleue ou violette (*f*), qui sont composés de petits boyaux disposés sur la face interne du manteau. Les accumulations longitudinales de ces boyaux sont interrompues par les bandes musculaires qui cerclent le corps.

La *forme agrégée* de la Salpe pinnée (tab. 5, fig. 3 à 5) a le corps beaucoup plus épais par rapport à la longueur que la forme solitaire. Elle forme des chaînes réunies en cercle, et les individus sont collés ensemble au centre de ce cercle par un prolongement aplati (*ɔ*) allongé, en forme de langue qui part de la partie antérieure de la face ventrale sous un angle droit. Rien de plus élégant qu'une pareille chaîne composée d'une douzaine d'individus (tab. 5, fig. 6), qui tous ont les bouches respiratoires tournées d'un côté, et qui sont rangés comme des petits tonneaux autour d'un centre dans lequel convergent comme des rayons tous les prolongements destinés à la fixation. Le corps de ces Salpes agrégées est peut-être encore plus transparent que celui des formes solitaires, et la séparation du manteau externe et interne moins facile à constater. On remarque cependant que le prolonge-

ment fixatoire est composé surtout par le manteau interne et entouré largement par le manteau externe. La disposition des bandes musculaires ne peut être suivie à l'œil nu, mais on peut l'observer très-facilement sur les jeunes individus que l'on examine sous le microscope. Il n'y a que trois bandes musculaires complètes ceignant le corps (tab. 9, fig. 2), la première passant à quelque distance derrière le système nerveux, la troisième au niveau du cœur. L'extrémité antérieure du corps est pourvue de trois demi-tours dorsaux et de quatre demi-tours ventraux qui se rencontrent dans une bande musculaire allongée et latérale, située sur le côté. Le demi-tour dorsal postérieur rencontre la première bande musculaire sur la ligne dorsale médiane derrière le système nerveux, et remonte obliquement pour se rencontrer sur le côté avec le demi-tour ventral postérieur, qui atteint à son tour la première bande musculaire du côté ventral. Les deux premiers demi-tours dorsaux se rencontrent dans un même point avec les deux premiers demi-tours ventraux, de manière qu'il n'y a qu'un seul demi-tour ventral qui n'ait pas un autre demi-tour dorsal venant à sa rencontre. Ce demi-tour isolé est important, parce qu'il passe sur le prolongement de fixation pour finir dans un point d'attache supérieur qui, avec l'âge, disparaît petit à petit, mais qui est d'autant plus marqué que les individus sont plus jeunes. Le *système nerveux* (*d*) est situé au même endroit que dans la forme solitaire ; vu de côté, il montre à peu près la forme d'un bouteillon sur le cou duquel se voient trois accumulations de pigment rouge foncé, disposées un peu irrégulièrement. A égale distance entre le système nerveux et l'extrémité antérieure, se trouve le *lacet vibratil* (*w*) beaucoup plus simple dans son arrangement que celui de la forme solitaire. Ce lacet est en rapport avec la *bande vibratile* (*x*) et le *sillon ventral* (*c*), ainsi qu'avec la *branchie* (*e*) ; — tous ces organes sont disposés de la même manière comme dans la forme solitaire. Le prolongement du manteau intérieur le long de la face dorsale de la branchie se laisse surtout bien poursuivre ici, où il n'est pas caché par l'intestin (*z*), lequel, à son tour, montre une disposition entièrement différente de celle observée chez la forme solitaire. La *bouche intestinale* (*r*) qui, du reste, a la même forme évasée et tournée vers la face dorsale du corps, conduit dans un œsophage court et horizontal qui se recourbe en ligne droite pour donner naissance à l'*intestin* (*z*) ; celui-ci remonte le long de la face ventrale adossé immédiatement au manteau interne et s'ouvre par une fente

line (*s*) à la partie antérieure du corps vers l'endroit d'où part le prolongement fixatoire. La courbure de l'œsophage et de l'intestin embrasse l'extrémité postérieure du cœur (*g*) et du testicule (*p*) ; toute la longueur de l'intestin se trouve dans l'épaisseur du manteau interne et tellement en dehors du sillon ventral, qu'il reste entre lui et cet organe un espace allongé, occupé par le testicule (*p*). Le *cul-de-sac* représentant le foie (*t*) est simple dans la forme agrégée et s'ouvre par une large ouverture dans la partie recourbée où commence l'intestin. Le *cœur* (*g*) a la même disposition et les mêmes rapports de voisinage que dans la forme solitaire, mais entre lui et le sillon dorsal (*c*) d'un côté et l'intestin de l'autre se voit un organe qui manque absolument à la forme solitaire ; c'est le *testicule* (*p*), organe d'une blancheur laiteuse, éclatante, en forme de fuseau cylindrique, qui commence par un bout arrondi, près de la courbure même de l'intestin entre celui-ci et le cœur, pour remonter dans l'espace entre le sillon ventral et l'intestin, et qui s'ouvre enfin par un fin conduit filiforme (*p* [1]) à côté de l'ouverture de l'anus. On remarque déjà à l'œil nu que le testicule est composé d'un paquet de tubes réunis dans une enveloppe commune. L'*organe latéral* (*f*) blenâtre ou blanc est simple chez la forme agrégée ; il se trouve disposé de chaque côté du corps entre la première et la seconde bande musculaire. Au-dessous de son extrémité se voit attaché dans l'espace entre la seconde et la troisième bande musculaire, et sur le côté droit seulement un *embryon* (*l*), qui est d'autant plus grand, en général, que l'individu agrégé lui-même est plus considérable. Cet embryon est attaché à la face interne de la cavité branchiale par un grand *placenta* arrondi (*m*) immédiatement au-dessous de la seconde bande musculaire ; — parvenu à son terme, il atteint presque le tiers de la longueur totale de la mère. Plus l'individu agrégé est jeune, moins l'embryon est développé ; et dans les individus à peine séparés du stolon (tab. 5, fig. 5), on ne voit pas encore d'embryon, mais seulement l'œuf destiné à se développer. Dans ces mêmes individus le testicule manque encore complétement ; on ne l'aperçoit que plus tard dans les individus chez lesquels l'embryon a déjà pris un certain développement.

On le voit donc, la différence est assez marquée dans les deux formes sous lesquelles se présente l'espèce dont nous traitons ici, et cette différence se montre moins dans la forme extérieure, quoique ici aussi elle soit rendue sensible par le

prolongement de fixation, mais plus encore dans l'arrangement des organes internes, dans la disposition de l'intestin, du lacet vibratil et de l'organe latéral, ainsi que dans la présence d'un testicule et d'un embryon présentant des caractères facilement saisissables au premier coup d'œil.

En exposant l'anatomie de notre espèce, je parlerai toujours des deux formes à la fois. J'aurai soin de noter expressément si la description de tel organe ne s'applique qu'à l'une ou à l'autre forme seulement.

Le *manteau externe* (α) est formé par une substance homogène sans structure, sans trace de couches ou de fibres. Des morceaux de cette substance se présenteraient sous le microscope comme des morceaux de verre, perceptibles seulement par leurs contours, si l'on n'y trouvait des petits corpuscules de formes diverses assez semblables aux corpuscules sanguins et disséminés çà et là dans cette substance. Le manteau extérieur devient très-mince dans le voisinage de l'anus respiratoire, au bord duquel il est partout attaché. Il acquiert sa plus grande épaisseur, du côté ventral, dans les environs du cœur et s'étend chez la forme agrégée sur une partie du prolongement fixatoire. L'extrémité de ce prolongement est dégarni principalement à sa face supérieure à l'endroit où se trouvait l'un des organes servant à l'attachement de l'embryon vers le stolon. J'insiste surtout sur l'absence de toute espèce de couches dans le manteau externe, parce qu'un observateur récent a voulu démontrer que ce manteau était chez les Salpes une production de sécrétion semblable à l'épiderme. S'il est vrai que le manteau externe ne montre ni vaisseaux, ni nerfs, on ne peut pas non plus démontrer en lui un des caractères essentiels des formations épidermatiques, savoir l'usure continuelle au dehors et le renouvellement successif des couches internes. Les petits corpuscules granulés et disséminés dans la masse du manteau paraissent être les restes d'une formation cellulaire qui toutefois ne se laisse démontrer que fort obscurément chez les embryons et chez les bourgeons en voie de formation.

Le *manteau interne* (β) est distinctement séparé du manteau externe: il ne se montre nulle part à la surface du corps, car les parties dégarnies du prolongement fixatoire dans la forme agrégée s'adaptent mutuellement lorsque les individus sont réunis en chaîne. Il n'existe point d'espace entre les faces du manteau externe et interne qui se touchent; ces deux faces sont si bien collées ensemble, que sur la

Salpe vivante on a même de la difficulté à les séparer. Il en est autrement sur les individus conservés après la mort. Ici ordinairement les liquides, dont on se sert, pénètrent entre les deux couches, les séparent et forment des sacs artificiels qui ont été décrits par plusieurs auteurs comme des formations essentielles de l'animal vivant. Cette méprise a été commise aussi par M. Huxley [1], observateur très-exact du reste, qui prétend que les vaisseaux sanguins sont des lacunes entre les deux couches du manteau. Les vaisseaux sont creusés, comme nous le verrons plus tard, dans la substance du manteau interne, et il n'existe nulle part une lacune entre les manteaux externe et interne. Quant à la structure microscopique, le manteau interne ne diffère pas du manteau externe, mais l'élasticité de sa substance homogène est beaucoup moindre, et comme les muscles sont enchâssés dans sa substance même, ils déterminent toujours des petits plis ou des rigoles qui se remarquent surtout lorsqu'on regarde le manteau interne de profil. C'est cette partie du manteau qui forme la paroi même de la grande cavité branchiale et dont les prolongements entourent tous les organes internes. C'est dans l'épaisseur de sa substance que sont creusés les canaux sanguins, ainsi que les cavités pour le cœur et les intestins ; c'est dans sa substance que courent les nerfs et les muscles. Les substances pigmentaires qui distinguent plusieurs Salpes sont ordinairement déposées dans le manteau interne, quoique dans plusieurs espèces on trouve aussi des cellules remplies de pigment dans l'épaisseur et à la surface du manteau externe. La surface interne du manteau, qui est en contact continuel avec l'eau remplissant la cavité branchiale, est couverte par un épithélium, formé de petites cellules très-transparentes, aplaties et arrondies, sans noyau, qui ne se font remarquer ordinairement que dans le voisinage des bandes musculaires. La face externe du manteau, qui est collée immédiatement sur la face interne du manteau externe, ne montre nullement une structure semblable de cellules épitheliales, et même dans les embryons ou dans les bourgeons je n'ai jamais pu reconnaître une structure cellulaire ; il faut se garder, du reste, de tirer des conclusions précoces de l'examen d'une seule espèce, la structure cellulaire du manteau externe ou interne étant quelquefois très-apparente chez telle ou telle autre espèce de Salpes et entièrement méconnaissable chez d'autres.

[1] Philosophical Transactions. London, 1851.

Nous parlerons de la distribution des nerfs et des vaisseaux lorsque nous serons parvenus à ces deux ordres d'organes, mais nous devons mentionner ici l'*organe latéral* (*f*) bleuâtre ou blanchâtre, qui est situé sur les deux côtés du corps et que je n'ai vu, jusqu'à présent, que dans l'espèce qui nous occupe. Nous avons mentionné l'arrangement différent que présentent les deux formes de notre espèce touchant cet organe, qui est unique dans la forme agrégée, divisé en cinq parties dans la forme solitaire. La structure microscopique est absolument la même chez les deux formes; ce sont de courts boyaux en cul-de-sac qui se présentent sous l'aspect de tubes glandulaires et qui ont de nombreux diverticules latéraux. Ces tubes sont formés par une membrane extrêmement mince, homogène et située dans l'épaisseur même du manteau interne. Ils contiennent de grandes cellules transparentes remplies de petits granules foncés qui, par la lumière directe, ont un éclat laiteux ou une teinte violacée et font ainsi apercevoir l'organe à l'œil nu. Les tubes se réunissent des deux côtés dans la partie moyenne de l'organe, mais je n'ai pu trouver, malgré toute la peine que je me suis donnée, une trace quelconque d'un canal excrétoire. La structure entière de l'organe engage à le regarder comme une glande, mais on ne saurait trouver la signification d'une pareille glande dépourvue de canal excrétoire et de fonction patente. M. H. Müller[1] a considéré, il est vrai, cet organe latéral comme le représentant du rein, et tout en exprimant l'opinion qu'on le rencontrerait peut-être aussi chez d'autres Salpes au milieu du noyau, il avoue pourtant de ne pouvoir trouver une preuve chimique (existence de l'urée) pour l'opinion présentée. Quant à moi, je ne saurais défendre l'opinion de M. Müller, qui me paraît reposer uniquement sur le désir d'appliquer une fonction problématique à un organe dont nous ne connaissons pas la définition. Ce qui rend l'opinion de M. Müller encore moins probable, c'est l'absence complète de cet organe dans toutes les autres Salpes examinées par d'autres personnes. Je ne pourrai jamais croire que la Salpe pinnée fût pourvue, seule parmi ses congénères, d'une glande aussi importante, tandis qu'elle serait refusée à d'autres espèces. Quant à moi, j'avoue que je cherchais d'abord dans cet organe des relations avec les fonctions de reproduction. J'ai donc suivi très-attentivement les diverses phases de sa formation dans les embryons

[1] Verhandlungen der physikalisch- medicinischen Gesellschaft in Würzburg. Tom. III, cah. 1, p. 61.

et dans les bourgeons. J'ai vu que l'organe se formait par l'accumulation de ces mêmes cellules remplies de granules dans des espaces mal déterminés qui se creusaient dans l'épaisseur du manteau interne vers la fin de la vie embryonaire ; — mais je n'ai jamais pu découvrir une relation quelconque avec une fonction quelconque de la vie. Je considère donc cet organe uniquement comme un dépôt pigmentaire semblable à ceux qui se font dans beaucoup d'autres Salpes sur d'autres points du corps.

Nous avons déjà indiqué les dispositions des *bandes musculaires* (*k*) ; il nous reste à parler de la structure microscopique des muscles mêmes. On savait depuis longtemps que ces muscles ressemblaient à ceux des animaux vertébrés et articulés par les stries transversales qui se remarquent sur les fibres primitives. Les faisceaux de ces muscles sont minces, mais très-larges et aplatis, et on peut très-bien remarquer sur des exemplaires conservés à l'esprit de vin, que la comparaison que fait M. de Siebold de ces faisceaux avec le jabot d'une chemise est très-exacte. Il faut dire pourtant que ces faisceaux en zigzag n'existent point pendant la vie, tandis que les stries transversales se remarquent parfaitement ; les stries étant évidemment le résultat d'un arrangement particulier de la substance musculaire même, leur présence pendant la vie détermine certainement les plis nombreux observés dans les individus conservés. Je n'ai pu remarquer dans les faisceaux musculaires une séparation de la masse en couche corticale et cylindre interne comme a voulu la voir un observateur récent ; je n'ai pu y trouver qu'une masse homogène dans laquelle sont dessinés de petits granules qui sont alignés dans la direction du faisceau, et qui paraissent être un peu plus serrés dans la partie interne du faisceau.

Le *système nerveux* (*d*) est toujours composé d'un seul ganglion central qui est enchâssé dans l'épaisseur du manteau interne, mais près de la face externe de celui-ci, de manière que le prolongement visuel dépasse presque toujours cette face pour faire saillie dans le manteau externe. L'arrangement et la structure de ce ganglion sont assez difficiles à reconnaître. Celui de la forme solitaire est plus simple. Vu d'en face (tab. 5, fig. 17), il présente un cube à angles arrondis, sur lequel se remarque une accumulation de pigment sous forme d'un fer-à-cheval ouvert sur le devant. Sur la partie postérieure du ganglion, la substance transparente du manteau fait saillie, même dans cette position. Vu de côté, le ganglion nerveux

avec l'organe visuel y attenant a la forme d'une corne épaisse à ouverture très-large; le fond arrondi de cette corne est enchâssé dans l'épaisseur même du manteau interne, le col est serré par la couche externe du même manteau; l'organe visuel avec la substance nerveuse qui en garnit la partie postérieure dépasse le manteau interne pour faire saillie dans le manteau externe. Les nerfs partent surtout du col signalé pour se répandre dans la couche externe du manteau intérieur. Vu de côté, l'organe visuel représente une bande en raquette de pigment rouge posée sur la substance nerveuse, et surmontée par une espèce de cornée très-transparente qui est fournie par le manteau interne.

Le système nerveux de la forme agrégée présente une structure différente. Le ganglion nerveux est plus nettement séparé de l'organe visuel; situé tout entier dans l'épaisseur du manteau, il a une forme arrondie un peu irrégulière, qui se remarque surtout lorsqu'on le voit de côté (tab. 7, fig. 9). L'organe visuel est cylindrique, allongé, et avance sous une enveloppe large du manteau interne jusqu'à la lisière du manteau externe, où il est entouré par un enfoncement de cette partie du manteau, de manière que la substance qui le couvre n'est que fort mince. Le pigment est disposé par trois taches irrégulières, dont deux longent la partie cylindrique, tandis que la troisième, disposée à l'extrémité de l'organe visuel, forme une tache médiane surmontée par deux cornées très-petites et très-bombées. La disposition des nerfs ne diffère pas du reste de celle observée dans la forme solitaire. On peut suivre cette disposition surtout dans les jeunes individus (tab. 7, fig. 10 et 13), où l'on peut embrasser encore avec un même coup d'œil le corps tout entier sous le microscope. J'ai compté en tout treize paires de nerfs qui se distribuent dans le corps, sauf quelques petits filets annéxés qui se distribuent dans le voisinage immédiat du ganglion nerveux, mais je crois inutile de décrire la disposition de chacun de ces nerfs, tous allant en rayonnant depuis le centre et se laissant poursuivre jusque vers le côté ventral et jusque dans le voisinage de l'intestin. Les deux paires extrêmes se distribuent aux deux ouvertures terminales du corps, dont elles règlent sans doute le jeu. Les autres parcourent à distance presque égale le manteau interne et se distribuent aux endroits qu'ils doivent atteindre suivant leur direction. J'avoue volontiers que je n'ai pas fait de préparations sur des grands exemplaires qui me paraissaient inutiles et beaucoup moins certaines dans leurs résultats que les

images fournis par transparence sur des petits individus, mais il me semble tout aussi inutile de décrire au long le trajet de chaque nerf, vu que rien n'est plus inconstant que le nombre de ces nerfs, non-seulement dans les différentes espèces, mais aussi dans les formes différentes de chaque espèce. C'est se donner une peine inutile, en effet, que de s'occuper de pareilles minuties sans importance, lorsque l'on sait que dans telle espèce la forme agrégée montre onze paires de nerfs seulement, tandis que la forme solitaire n'en a pas moins de vingt-cinq. Il me semble que ce fait même démontre à l'évidence que dans les Salpes la disposition des *troncs nerveux* ne suit point de règles fixes, comme chez d'autres animaux, que l'on chercherait en vain une pareille disposition régulière des troncs nerveux, et qu'il suffit d'énoncer que tous les organes sont amplement pourvus de nerfs provenant du ganglion central, ayant tous la même apparence microscopique.

Cette apparence est, en effet, très-différente de celle que l'on peut constater sur les nerfs des animaux supérieurs ; jamais on ne voit une trace de fibres primitives comme dans les animaux supérieurs, jamais on ne trouvera un tronc nerveux composé d'un paquet de fibres qui se laissent séparer les unes des autres. Les filets partant du ganglion sont minces et plats, ils ont une apparence un peu grenue qui les fait distinguer faiblement du tissu du manteau ; je n'ai pu constater dans ces filets l'existence d'une membrane en forme de tube enveloppant une substance interne ; c'est peut-être seulement le contour du filet qui nous fait l'impression d'une enveloppe très-mince entourant un contenu. Ces filets se scindent en branches, les branches se réunissent par anastomoses sans qu'on puisse remarquer une diminution considérable du filet ou une augmentation par l'addition d'une anastomose. En un mot, tous ces nerfs, troncs, branches et rameaux restent dans les conditions que montrent les fibres primitives embryonaires des animaux supérieurs dans leurs plexus périphériques. On trouve partout des ramifications fines terminales ; mais il est très-difficile de constater la véritable terminaison de ces nerfs qui deviennent presque insaisissables au microscope à cause de leur grande transparence. Il m'a paru que dans les adultes les nerfs se terminaient de la même manière, comme MM. Dujardin et de Quatrefages l'ont indiqué depuis longtemps pour les animaux inférieurs. Les filets terminaux s'élargissent triangulairement et se confondent avec le tissu environnant ; il en est peut-être autrement dans les jeunes individus. J'ai

eu souvent sous le microscope des préparations telles que tab. 7, fig. 5. De fines branches terminales se séparent brusquement du filet nerveux, et, après un court trajet, ces fils montrent des petites vésicules qui tantôt forment leur extrémité, tantôt sont attachés à côté de ces extrémités au nombre de deux ou trois. Ces vésicules sont-elles des petites cellules formatrices destinées à continuer la formation du fil terminal, ou bien la terminaison même? — Je ne saurais le dire ; mais je dois faire remarquer déjà ici que l'on ne peut démontrer en aucune façon la formation des nerfs par un tissu cellulaire préalable, et qu'il serait peut-être hasardé de donner une signification formatrice à ces petites vésicules terminales que je viens de signaler.

Quant à la constitution élémentaire du système nerveux central, je ne puis qu'appuyer l'indication de M. Marcusen [1], qui n'y a trouvé qu'une masse grenue entourée d'une capsule assez ferme. Cette masse grenue se continue sans interruption dans l'organe oculiforme dont elle forme la masse principale, et la continuité est telle, qu'il est en général impossible de déterminer une limite précise entre le ganglion lui-même et l'organe oculiforme, d'autant plus que des nerfs partent encore du col qui réunit ces deux parties du système nerveux. Je n'ai pu constater l'existence de cellules ganglionaires dans la masse grenue du ganglion central, et si d'autres prétendent d'avoir été plus heureux, je me demande comment ces observateurs favorisés peuvent dire en même temps que la substance grenue de l'organe visuel passe sans limite dans le parenchyme du ganglion qui, suivant eux, devrait être constitué par des cellules ganglionaires.

La masse pigmentaire de l'organe oculiforme paraît déposée immédiatement sur la surface de la substance nerveuse ; elle est simplement grenue chez les individus adultes et point composée de cellules comme on l'a prétendu. Elle est entremêlée et non surmontée par des petites fibrilles qui ont l'air de petits cristaux, et qui ont été considérées, sans doute, par M. Huxley comme des otolithes. Ces petites fibrilles, si toutefois elles forment une couche continue, ce que je n'ai pas pu constater, sont en tout cas enfoncées avec une partie de leur longueur dans l'épaisseur même de la couche pigmentaire, de manière que celle-ci entoure au moins leur extrémité tour-

[1] Tageblätter aus dem Gebiete der Naturwissenschaften von Froriep. Zoologie. Tom. III, p. 77.

née vers le ganglion. Nous avons déjà fait remarquer que la couche pigmentaire était surmontée souvent d'une ou plusieurs élévations très-transparentes fournies par le manteau interne, et que le manteau externe montrait quelquefois des formations qui ressembleraient à des paupières. Les dessins donnés dans la planche 5 peuvent fournir des exemples de ces formations ; mais j'ai hâte d'ajouter et de répéter que j'ai vainement cherché une lentille ou d'autres corps destinés à la réfraction de la lumière, et que par conséquent l'instrument visuel ne doit pas pouvoir fournir des images bien nettes et précises. La persistance du pigment dans toutes les Salpes sans exception, semble pourtant indiquer que cet organe n'est pas sans quelque importance, et M. Müller fait remarquer, avec raison, que la sensation de la lumière paraît au moins exister chez ces animaux.

J'ai cherché vainement l'organe accessoire que M. Müller veut avoir trouvé aussi chez notre espèce, et qu'il compare à l'oreille des Mollusques. L'existence de cet organe n'était pas encore signalé, il est vrai, lorsque j'eus à ma disposition des exemplaires frais, mais je crois qu'il ne m'aurait guère échappé chez les embryons et les bourgeons s'il avait réellement une grande importance dans les premières époques de la vie.

Nous comprenons sous le nom de *système vibratil* l'étendue qu'occupent les cils vibratils à l'intérieur du corps de la Salpe. Considéré dans son ensemble, le système vibratil fait le tour de la cavité respiratoire tout entière. Couvrant la branchie (*e*), surtout de son côté ventral, les cils forment au-dessus de la branchie un lacet (*w*) diversement tourné que l'on peut regarder comme le centre du système vibratil entier ; du voisinage de ce lacet partent deux rubans (*x*) qui, entourant la bouche branchiale en forme de cercles, se réunissent dans la ligne médiane de la lèvre inférieure à l'extrémité du sillon ventral (*c*). Les cils vibratils suivent, en partant de cet endroit, les lèvres du sillon ventral dans toute son étendue jusque vers la bouche intestinale (*r*), et fournissent à cette dernière un tourbillon très-vif qui entre quelque peu dans l'œsophage, mais qui ne pénètre pas plus loin dans les intestins, les cils se réunissant à ceux placés sur l'extrémité postérieure de la branchie. On le voit donc, un circuit complet est donné par cet arrangement, et les cils vibrant tous dans la même direction, les liquides contenus dans la cavité branchiale de la Salpe, sont toujours dans une révolution complète soutenue par deux courants, qui se

dirigent d'avant en arrière, en suivant, d'un côté, la branchie, et le sillon ventral de l'autre, pour se réunir ensuite dans le tourbillon buccal. Les cils de la branchie sont les plus forts et les plus développés, ceux du lacet et de la bande transversale en général les plus fins et les plus délicats.

Les cils vibratils de la branchie sont disposés sur des séries transversales qui se remarquent déjà à l'œil nu comme des petites stries transversales. Ces stries transversales se rencontrent dans la ligne médiane ventrale de la branchie où celle-ci présente un enfoncement, de manière que cette partie de la branchie a l'air d'un cylindre fendu tout de son long, sur lequel les bords de la fente sont un peu enroulés en dedans. Ce sillon forme sur l'extrémité antérieure de la branchie un petit enfoncement triangulaire duquel partent deux rubans vibratils (x) qui se portent sur les côtés du corps en suivant la surface interne du manteau. Ces rubans vibratils se laissent ainsi poursuivre facilement sur toute la surface interne du manteau jusqu'à la ligne ventrale médiane. Ils sont composés de fines séries parallèles de cils vibratils extrêmement fins et entourés d'un bord un peu relevé et découpé du manteau interne, de manière que le ruban en entier présente à peu près l'aspect d'une bordure de dentelles (tab. 8, fig. 16).

Dans la forme solitaire le *lacet vibratil* est entièrement hors de ce circuit vibratil décrit et ne communique avec lui que par deux branches qui, à quelque distance de la branchie, retournent pour composer le lacet. (Voir fig. 1, tab. 5.) Celui-ci (tab. 8, fig. 15) est composé de plusieurs replis onduleux d'un ruban vibratil qui est posé dans un petit enfoncement très-peu profond de la surface branchiale du manteau interne; on dirait un creux extrêmement plat et superficiel dont le bord contourné est tapissé par une quantité de palissades verticales sur lesquelles s'élèvent des crénelures. Les palissades sont les séries verticales des cils vibratils; les crénelures sont les découpures fines de la membrane sur laquelle les cils sont fixés. Les deux branches du lacet se réunissent dans une petite fossette un peu boursoufflée, ayant la forme d'un gland, et qui se trouve juste au-dessus de l'extrémité triangulaire de la branchie.

Le lacet vibratil de la forme agrégée (tab. 8, fig. 14) présente des différences notables. Il est placé immédiatement sur l'attache antérieure de la branchie, de manière à se trouver dans le circuit vibratil même comme commencement des rubans vibratils

circulaires. Les séries verticales des cils vibratils, qui composent le lacet, sont beaucoup plus accusées, la membrane sur laquelle ils sont fixés plus ferme, et le lacet ne fait qu'un simple tour qui n'est pas même complet autour d'un petit creux, de manière que le tout ressemble parfaitement à une nasse de poisson.

On peut se demander la signification de ce lacet vibratil qui, dans toutes les Salpes, présente des différences assez notables, mais qui est toujours le siége d'un tourbillon vibratil assez considérable. Les auteurs actuels penchent à le considérer comme un organe du sens, et tour à tour on a voulu y trouver un organe de tact, de goût ou d'odorat; mais la condition essentielle pour un organe sensitif, c'est-à-dire, la présence d'un nerf, manque complétement à ce lacet, et quoique en dise M. Leuckart, je puis assurer avec une entière certitude que, même chez les espèces où cet organe est développé sous forme d'un creuset vibrant à l'intérieur, comme dans la Salpe démocratique et l'Anchinie, il n'y a pas la moindre trace d'un nerf qui se distribuerait dans cet organe. Il vaut donc mieux de suspendre son jugement à cet égard que de faire des hypothèses toujours incertaines.

Le *sillon ventral* (*c*), qui occupe la ligne médiane dans toute sa longueur, est un organe d'une formation assez compliquée, et dont la signification n'est encore point du tout connue jusqu'à présent. Le manteau interne est en cet endroit d'une épaisseur très-considérable, surtout dans la forme agrégée où l'intestin et le testicule en entier se trouvent encore au-dessous du sillon ventral au milieu d'espaces creusés dans sa substance. La substance du manteau interne, entourant ces organes, fait donc une grande saillie en carène vers la cavité branchiale le long de la ligne médiane ventrale, saillie qui est fendue toute de son long par une profonde entaille, dont les deux lèvres sont légèrement recourbées en dedans, tout en se touchant étroitement. On peut distinguer dans le sillon ventral plusieurs formations indépendantes en quelque sorte l'une de l'autre, savoir : le revêtement vibratil, la formation des vaisseaux sanguins et la rigole interne qui se remarque surtout par sa couleur blanchâtre, et que M. Huxley a appelé l'Endostyle.

Lorsqu'on examine attentivement la face interne du sillon ventral, on voit que les deux rebords ou lèvres de ce sillon sont composés par la substance cristalline même du manteau interne qui forme une gouttière ouverte vers la cavité branchiale dans laquelle se meuvent avec vitesse les petits corpuscules qui peuvent exister

dans le liquide remplissant la cavité branchiale. Dans le fond de cette gouttière se trouvent appliquées de chaque côté deux bandes longitudinales de longs cils vibratils presque aussi développés que ceux qui garnissent les branchies. Par l'application des deux lèvres de la gouttière, ces cils vibratils en tapissent entièrement le fond en le séparant du reste du sillon. On ne peut donc voir les autres formations existant au fond du sillon qu'en séparant les deux lèvres de ce dernier ou qu'en faisant des coupes à travers son épaisseur. En suivant le premier procédé, on trouve immédiatement au-dessous de la garniture vibratile un large espace de substance transparente qui est tapissé chez notre espèce par de grandes cellules irrégulières formant un épithelium en pavé. C'est une bande tout à fait distincte, isolée et développée des deux côtés, qui s'applique immédiatement. C'est à côté de ces bandes à grandes cellules dans l'épaisseur même du manteau interne que sont creusées les deux grandes lacunes ventrales longitudinales qui tour à tour servent d'aortes ou de veines caves. En écartant ces bandes de cellules en pavé, on voit enfin cet endostyle, à couleur blanchâtre, qui forme, comme M. Huxley l'a décrit, un cylindre épais à parois calleuses, renfermant une cavité interne, qui, dans toute sa longueur, communique avec la fente du sillon. L'endostyle en lui-même est composé par trois bourrelets inégaux, dont l'un plus grand forme la base, tandis que les deux autres forment les deux parois de la cavité qu'il renferme. Ces trois bourrelets longitudinaux ont, quant à leur substance et leur structure microscopique, une grande analogie avec des faisceaux musculaires ; — on voit distinctement de grosses fibres longitudinales, onduleuses dans leur trajet, qui en forment la principale masse. L'intérieur de la cavité même est tapissé par un épithelium cylindrique qui, par son contenu grenu et par ses noyaux, ainsi que par sa disposition, ressemble à l'épithelium cylindrique d'un intestin ou d'un tube glandulaire.

La fonction de l'endostyle, qui est développée dans la plupart des Tuniciers, est encore entièrement inconnue. Quant à celle du sillon ventral, on peut sans doute admettre que son courant constant, dirigé d'avant en arrière, sert à amener les aliments vers la bouche intestinale.

Nous avons déjà décrit la forme et la disposition de l'*intestin* (*z*) dans les deux formes de notre espèce ; mais il nous faut insister encore particulièrement sur quelques détails de structure qui échappent presque entièrement à l'œil nu. La

bouche intestinale (*r*), élargie en forme de trompette aplatie, est garnie d'un vif tourbillon vibratil qui se continue dans l'œsophage. Le revêtement vibratil de l'intestin, si toutefois il existe, est tellement peu considérable et les cils tellement fins, qu'ils peuvent échapper à l'observation. Je trouve dans mes notes que le tube intestinal proprement dit de la forme agrégée est dépourvu de mouvement vibratil, mais n'ayant rien marqué sur la forme solitaire, je doute presque un peu de l'exactitude de mon observation. Il faut pourtant dire qu'il pourrait y avoir un appareil complémentaire destiné à remplacer la couche musculaire qui manque généralement à l'intestin des Salpes. On trouve dans la forme agrégée (tab. 9, fig. 2) un tissu musculaire composé par un seul fil qui s'attache à l'intestin à peu près à la hauteur de l'extrémité postérieure du cœur, et qui monte en décrivant une spirale très-allongée jusqu'à la hauteur de la bande musculaire moyenne; là cette fibre musculaire commence à se diviser et à former un réseau de mailles assez larges qui entoure l'intestin sans y être appliqué trop étroitement, jusque dans le voisinage de l'ouverture anale. Des réseaux analogues ont été découverts par M. Huxley chez d'autres espèces de Salpes, ainsi que chez les Pyrosomes, et partout ces réseaux se trouvent appliqués à la partie postérieure de l'intestin. M. Müller (l. c.) veut voir dans cet organe un système de tubes aquifères, ou un organe de sécrétion, mais j'ai vainement cherché à me convaincre que c'étaient des tubes, et j'ai la parfaite conviction que le tronc autant que les branches, formant le réseau, sont entièrement solides et dépourvus de cavités internes.

Je n'ai pas lieu de douter de la signification comme *foie* des deux appendices (*t*) en forme de sabres minces qui s'ouvrent derrière l'œsophage dans l'intestin de la forme solitaire. M. Müller a parfaitement raison, lorsqu'il dit que jamais les substances alimentaires n'entrent dans ces sacs qui, d'ailleurs, sont trop étroits et trop aplatis pour pouvoir les recevoir. On peut, d'ailleurs, suivre très-distinctement les substances jaunes qui par-ci et par-là se trouvent dans le tube intestinal, et qui sont évidemment sécrétées par ces deux culs-de-sac. Les cellules jaunes ne tapissent que ces culs-de-sac; dans le reste de l'intestin les parois ont une légère teinte violette qui ne se remarque jamais sur ces appendices. Quant au simple cul-de-sac de la forme agrégée, il ressemble beaucoup plus par sa structure au reste de l'intestin, mais ici aussi jamais substance alimentaire n'entre; de sorte que la si-

gnification de ses appendices, comme culs-de-sac stomacaux, est plus que douteuse.

La disposition des organes de la *circulation* a été dessinée avec beaucoup de précision par M. Milne Edwards dans l'édition illustrée du règne animal de Cuvier, Mollusques, planche 122. Un autre auteur récent, s'étant occupé aussi de ce sujet, est parvenu à construire une figure qui s'accorde dans tous les points principaux avec celle donnée par Milne Edwards, malgré l'assertion de cet auteur de se trouver en discordance sur plusieurs points avec l'observateur français.

Le *cœur* (*g*) de notre espèce forme un boyau courbé qui, sur une petite longueur de sa paroi dorsale, est attaché au péricarde. Celui-ci n'est point une membrane, comme on l'a dit si souvent et comme on l'a répété encore dernièrement, mais une capsule solide fournie par le manteau interne, qui n'est tapissée par aucun épithelium et qui est percée des deux bouts. Les extrémités du boyau cardial sont attachées aux deux ouvertures du péricarde cartilagineux, de manière que le courant sanguin s'échappe immédiatement dans les lacunes vasculaires du manteau interne. Les contractions du cœur sont vermiculaires ; — elles commencent sur un bout du boyau, et continuent vers l'extrémité en formant des ondées successives qui se laissent comparer aux contractions ondulatoires du pied d'une limace qui rampe. Ces ondulations recommencent déjà sur l'un des bouts lorsqu'elles n'ont pas encore atteint l'autre extrémité. Le cœur de notre espèce étant assez court, je n'ai jamais vu plus de trois endroits resserrés sur toute la longueur du boyau ; tandis que chez d'autres espèces, comme chez la Salpe démocratique, j'ai vu jusqu'à sept serratures se suivre régulièrement.

On a constaté depuis longtemps que les contractions du cœur des Salpes se renversent périodiquement. En effet, les contractions s'arrêtent de temps en temps pour se suivre après dans la direction justement opposée, et pour continuer dans cette direction pendant quelque temps, après l'écoulement duquel la direction se renverse de nouveau. Curieux de savoir si ce renversement avait quelque chose de régulier, je l'ai suivi mainte et mainte fois pendant des heures entières, la montre à secondes à la main, et je puis assurer que de deux en deux minutes le renversement avait lieu avec autant de régularité que peut se trouver dans les phénomènes circulatoires d'aucun autre animal. Il est vrai qu'un observateur récent veut avoir

observé une direction prédominante du courant sanguin, direction qui doit appuyer certaines vues théoriques ; mes observations ainsi que celles de tous les autres naturalistes, n'ont fourni aucune indication de ce genre.

Déjà en 1816, lors de mon premier séjour à Nice, j'avais acquis la conviction que les courants sanguins des Salpes courent dans des lacunes creusées dans l'épaisseur du manteau interne, et que ces lacunes manquent entièrement de parois propres. De retour à Paris, M. Milne Edwards m'apprit que ses recherches sur le même sujet l'avaient conduit à la même opinion ; depuis, M. Huxley a soutenu la même thèse qui paraît maintenant hors de doute. Mais M. Huxley est tombé dans une grave erreur lorsqu'il établit l'existence d'espaces vides ou de lacunes entre les deux couches du manteau, ce qu'il appelle son système de sinus, et lorsqu'il dit que les courants sanguins sont les restes de ces espaces vides. Les canaux sanguins sont au contraire creusés dans l'épaisseur même du manteau interne; de sorte qu'ils sont entourés partout par la substance cristalline de ce dernier. Les canaux se ramifient successivement jusqu'à présenter des ramifications semblables aux vaisseaux capillaires. Mais ces dernières branches sont pourtant toujours beaucoup plus larges que les capillaires des animaux supérieurs, de manière qu'on peut les suivre facilement avec des grossissements peu considérables.

Le système circulatoire de notre espèce se compose de deux courants principaux longitudinaux, qui se réunissent par des courants transverses, établis en général le long des bandes musculaires. L'endostyle est embrassé dans toute sa longueur par deux grandes lacunes longitudinales qui se touchent et se réunissent à son extrémité antérieure. Sur tout ce chemin des courants transverses se détachent symétriquement pour se ramifier sur les parois du corps et pour arriver enfin dans une lacune dorsale longitudinale qui s'étend depuis le système nerveux jusque vers la dernière bande musculaire. Ces courants sanguins latéraux qui se ramifient partout sur les parois de la grande cavité branchiale, et dont les troncs suivent les bandes musculaires sont pourtant moins considérables que les deux grands courants latéraux qui, en partant de l'extrémité de l'endostyle, longent les bandes ciliaires, et arrivent ainsi sur l'extrémité antérieure de la branchie.

La branchie est sans aucun doute la lacune la plus considérable qui fait surtout la contrepartie des deux lacunes ventrales. Le sang court dans la branchie et dans la

lacune dorsale toujours dans une direction opposée à celle de la lacune ventrale, et on peut regarder en général la branchie comme un tube creux dans toute sa longueur qui conduit le sang depuis le système nerveux vers le commencement de l'intestin et vers le cœur. M. Huxley a le premier observé que la lacune branchiale chez la Salpe democratique est simple et sans ramifications respiratoires, qui suivraient les bandes transversales des cils branchiaux. M. Huxley part de cette observation pour ravir à la branchie même sa fonction respiratoire, et pour proposer de nommer cet organe la bande hypopharyngeale. Je crois que M. Huxley a été conduit en erreur par l'observation de jeunes individus, chez lesquels, en effet, la lacune de la branchie est encore absolument simple; je crois, en même temps, m'être assuré que chez les individus adultes, au contraire, il y a bien une circulation respiratoire sur la branchie, dont les branches suivent la direction transversale des bandes ciliaires. Entrons, pour exposer ces faits, un peu dans le détail de la structure de la branchie chez notre espèce.

Le tube branchial proprement dit n'est libre que sur les trois quarts de son pourtour; sur toute la longueur de sa face dorsale, il est attaché à une longue bande de substance transparente partant du manteau interne dans le voisinage du système nerveux, et retrouvant ce manteau près de la bouche intestinale. Les bandes ciliées ne se voient que sur les surfaces libres de la branchie; elles forment donc seulement trois quarts de cercle au lieu d'être continues. Encore ces bandes sont disjointes sur la ligne médiane ventrale de la branchie, et une impression longitudinale, qui devient même assez profonde vers l'extrémité postérieure de la branchie, marque la disjonction des bandes circulaires ciliées. C'est dans la profondeur de cette impression que se trouve une lacune longitudinale qui se réunit en bas au courant entrant dans l'ouverture postérieure du cœur. Une seconde lacune longitudinale règne le long de la bande d'attache, de manière qu'elle est embrassée par les extrémités disjointes des bandes ciliées. Ces deux lacunes longitudinales sont beaucoup moins considérables que la grande lacune centrale de la branchie; elles reçoivent les petits vaisseaux respiratoires qui se voient sur la surface de la branchie. M. Milne Edwards a déjà très-bien indiqué la position de ces lacunes dans les dessins qu'il a publiés. On peut constater leur existence assez facilement dans la forme solitaire de notre espèce, chez laquelle l'intestin est accolé à la face

dorsale de la branchie. Cet intestin n'est point du tout situé dans la grande lacune centrale de la branchie, comme le suppose assez gratuitement M. Leuckart, aussi peu que l'intestin de la forme agrégée n'est situé dans la lacune ventrale comme le prétend le même auteur. L'intestin a partout sa lacune particulière dans laquelle il baigne et qui se réunit en bas au courant entrant dans l'ouverture postérieure du cœur. Or, on peut voir parfaitement bien chez la forme solitaire que cette lacune est séparée de la grande lacune centrale branchiale au moyen d'une petite lacune courant entre les deux dans la même direction. C'est donc surtout le sillon ventral et avec lui, comme nous le verrons plus tard, le placenta du jeune ou le stolon de la forme agrégée qui sont en communication avec l'ouverture antérieure du cœur, tandis que l'intestin et la branchie sont en communication avec l'ouverture postérieure.

Je n'ai que peu de mots à ajouter sur les corpuscules sanguins de notre Salpe. Ils sont assez grands, de manière à pouvoir être aperçus déjà au moyen d'une faible loupe, mais très-irréguliers dans leur forme. On en trouve qui sont presque sphériques, d'autres aplatis; mais la grande majorité montre des excroissances de formes très-variées, qui quelquefois donnent à ces corpuscules l'aspect le plus bizarre. Ce n'est que par ces corpuscules que l'on peut reconnaître les courants sanguins, le liquide étant parfaitement incolore comme de l'eau.

Nous venons de parcourir les organes de la vie animale et végétale dont est composé l'organisme de notre Salpe. On voit par cette énumération que les fonctions physiologiques sont peu compliquées, et que surtout les sécrétions doivent être peu considérables, puisque les Salpes sont entièrement dépourvues de glandes composées. Les manifestations extérieures de la vie n'offrent guère un grand champ à l'observateur. Les mouvements alternants des deux ouvertures respiratoires frappent d'abord; la Salpe nage en avalant l'eau et en la poussant avec force par l'ouverture postérieure, elle avance par la force répulsive du courant expulsé. Je n'ai jamais vu les Salpes nager l'anus respiratoire en avant, comme on l'a prétendu dernièrement; toutes les espèces connues ayant une valvule à l'ouverture antérieure, laquelle doit se fermer nécessairement par le courant poussé du dedans vers cette ouverture, je ne sais pas quel moyen pourrait employer la Salpe pour nager dans une direction à laquelle cette valvule s'oppose.

L'eau remplit continuellement la cavité respiratoire. La Salpe n'ayant point d'au-

tres organes de préhension, ne peut se nourrir que par les petites particules que le tourbillon ciliaire emmène à la bouche. Et on voit cependant des Salpes d'un pied de long, pleines de vie, provenant de petits embryons de quelques lignes de long. La nourriture ne doit point leur faire défaut.

Si nous étendons maintenant nos recherches à la reproduction des Salpes, nous nous trouvons immédiatement en présence de ce fait capital, qui domine entièrement l'histoire de ce genre si intéressant ; savoir, qu'il y a deux modes de reproduction, une gemmipare, une ovipare, lesquelles, distribuées sur des individus différents, alternent de manière que les individus produits par gemmes sont hermaphrodites et produisent des embryons sans organes sexuels, lesquels, à leur tour, donnent le jour, par gemmiparité, à une foule d'individus sexuels réunis ensemble par des moyens d'attache extérieurs. Les individus sexuels forment donc toujours, dans les Salpes, des associations primitives, appelées chaînes, tandis que les individus non-sexuels et gemmipares sont toujours solitaires.

Nous poursuivrons ces deux modes de reproduction dans leur enchaînement naturel en partant du mode le plus simple, de la reproduction par bourgeons.

La *génération gemmipare* des Salpes [1] se fait sur le stolon de la forme solitaire dont nous avons décrit la disposition générale en parlant de cette forme même. Nous avons dit alors, que ce stolon était un tube creux de forme cylindrique, séparé à l'intérieur incomplétement par des bourrelets saillants longitudinaux, et recevant immédiatement du cœur un torrent sanguin qui monte d'un côté dans le tube et descend de l'autre. C'est sur ce tube que se forment les jeunes bourgeons par paires, de manière à embrasser le tube plus ou moins complétement par leur face ventrale. Sous l'influence du développement de ces bourgeons, le tube s'allonge depuis le cœur jusque vers la fente du manteau extérieur qui se forme, pour son passage, sur le tiers antérieur du corps ; mais jamais le tube ne dépasse cette fente et les bourgeons qui pendent au dehors ne sont plus en connexion immédiate avec le tube.

Dans toutes les espèces de Salpes connues jusqu'à présent, les bourgeons se forment sur deux rangs de la même manière comme chez notre espèce (tab. 6, fig. 1 et 2) ; la disposition ultérieure des chaînes, qui est tantôt alternante, tantôt

[1] Voir tab. 6 et 7.

parallèle, tantôt rayonnée, dépend du développement des surfaces d'attachement et des prolongements qui servent souvent à réunir les individus agrégés. M. Krohn ayant traité ce sujet en détail, je puis m'abstenir d'y revenir.

Quant à la première formation des bourgeons eux-mêmes, deux opinions sont en présence. M. Eschricht [1] prétend que chaque bourgeon se compose de deux moitiés primitives qui se confondent ensemble ; M. Huxley et moi nous n'avons vu que de simples bourgeons montrant, il est vrai, deux mamelons, mais qui sont réunis ensemble dès la première formation. M. Eschricht a fait ses recherches sur des exemplaires conservés à l'esprit de vin ; M. Huxley et moi, nous avons travaillé sur des individus frais. Quant à M. Leuckart, qui, dans ces derniers temps, a tiré de l'oubli l'opinion de M. Eschricht, il lui en est peut-être arrivé pour la formation des bourgeons comme pour l'endostyle, dont la nature indépendante ne lui a été révélée, comme il l'avoue lui-même, qu'après son retour de Nice, sans doute par la lecture du travail de M. Huxley ; et je suis fondé à croire que sa confirmation de l'énoncé de M. Eschricht repose aussi sur la lecture postérieure du mémoire de l'auteur danois et sur l'examen d'individus conservés, dans lesquels la cavité, réunissant les deux moitiés du bourgeon, est contractée.

Les bourgeons naissant sur le tube prolifère ne se montrent d'abord que sur la face dorsale ou interne de ce dernier qui est tournée vers la cavité branchiale (tab. 6, fig. 1). On voit d'abord sur cette face dorsale des rides transversales qui séparent des bourrelets transverses très-peu élevés et indistinctement limités. Cette première élévation est simple, transverse, et, comme dans tous les bourgeons, elle est formée par la paroi du tube même, qui se relève et se plisse un peu pour commencer la formation du bourgeon. La paroi du tube stolonaire étant assez épaisse, cette bosselure du bourgeon ressemble beaucoup à un pli relevé que l'on ferait dans une grosse étoffe, et une impression transversale correspond dans l'intérieur du tube à la bosse paraissant au dehors. Le sang qui circule dans le stolon lave aussi ces petites impressions transversales qui correspondent au bourgeon naissant. Celui-ci s'élève bientôt davantage, et présente alors la forme donnée dans la tab. 6, fig 3. C'est alors un corps irrégulier, allongé transversalement, comprimé un peu au milieu, et mon-

[1] Videnskab. Selskabs Afhandlinger. Copenhague, 1841.

trant les deux extrémités un peu plus opaques. Le milieu du corps, quoique resserré des deux côtés, est bombé et correspond au creux du bourgeon, qui est devenu un peu plus profond et qui est toujours en communication largement béante avec le canal du stolon. On remarque bientôt (fig. 4) que la face libre et bombée que présente le bourgeon correspond à la face dorsale de la Salpe adulte, et que les deux extrémités du bourgeon, qui deviennent de plus en plus opaques, correspondent, l'une à l'extrémité antérieure, caractérisée surtout par le rudiment du système nerveux central (*d*), l'autre à l'extrémité postérieure, dans laquelle se formeront les intestins (*z*), le cœur (*g*), le stoloblaste (*s*) et l'œuf (*q*). C'est dans cet état de choses, lorsque les deux extrémités du bourgeon sont occupées par des masses formatrices et opaques, tandis que la partie moyenne bombée est creuse, c'est à cette époque, dis-je, que l'action de l'esprit de vin se remarque surtout par l'affaissement de la partie moyenne du bourgeon sur laquelle va se former l'ouverture extérieure ; et c'est alors que, sur des individus conservés à l'esprit de vin, le bourgeon paraît séparé en deux moitiés. Dans les Salpes à noyau, l'une de ces moitiés correspond effectivement, comme l'a dit M. Huxley, au noyau ; l'autre au système nerveux central et aux entourages de ce dernier. L'extrémité ganglionaire du bourgeon est tournée en dehors ; l'extrémité intestinale en dedans, de manière que les bourgeons les plus jeunes se touchent seulement par ces dernières extrémités ; mais à mesure que les bourgeons se développent, l'extrémité ganglionaire, s'allongeant toujours davantage, embrasse le stolon aussi du côté ventral, de manière à ce qu'à la fin les ouvertures respiratoires des bourgeons des deux côtés se touchent aussi vers la face ventrale du stolon prolifère.

Prenons comme point de départ pour la description un bourgeon déjà un peu développé, tel qu'il se présente vu de profil (tab. 6, fig. 7). Le corps en entier a une figure fort différente de celle de la forme agrégée, arrivée à son dernier degré de développement. On remarque en haut la bouche respiratoire (*a*) en voie de formation non encore ouverte, mais se trahissant par un prolongement sur lequel on observe fort bien la séparation des deux couches du manteau. A une petite distance se voit sur la face dorsale un corps irrégulier presque en forme de cloche, opaque, faisant une saillie considérable en dehors, de manière qu'on le voit toujours formant le sommet du bourgeon, comme que l'on puisse tourner le stolon. Ce corps (*d*)

est le système nerveux central; on voit distinctement passer à sa surface externe les deux couches du manteau qui l'entourent; le contour du manteau interne s'appliquant très-étroitement à son pourtour, tandis que le contour du manteau externe passe en ligne presque droite, depuis le sommet de la bouche branchiale vers le sommet du ganglion. Le ganglion présente dans sa partie interne l'apparence d'une cavité, expression optique du recourbement de son bord interne, qui forme passagèrement une espèce de capuchon, excavé en dedans. Une petite distance seulement sépare l'anus respiratoire du ganglion. Cette ouverture postérieure (*b*) fait une espèce de saillie en forme de mamelon, elle est ouverte circulairement et entourée d'un rebord épais du manteau interne. Le manteau extérieur passe directement du sommet du ganglion nerveux sur le mamelon anal, mais le manteau interne présente une profonde impression entre les deux, de manière que nous pouvons considérer l'espace conique (*s* ') sur lequel se trouve l'anus respiratoire comme l'analogue de la cavité cloacale, développée en permanence chez les autres Tuniciers, mais confondue dans les Salpes avec la cavité respiratoire. Une cavité cylindrique (*γ*) s'étend dans l'intérieur du corps depuis la bouche respiratoire jusque vers l'extrémité postérieure, elle est séparée du cône cloacal par une large bande longitudinale (*e*) qui descend en droite ligne depuis le bord postérieur du ganglion nerveux, et qui est le rudiment de la branchie. L'extrémité postérieure du corps est arrondie, elle présente dans le fond même un corps arrondi, sphérique et opaque, plus petit que le système nerveux (*q*), c'est l'ovisac avec son œuf. Autour de ce corps se montre, présentant un contour ondulé, l'intestin (*z*) sous forme d'un cylindre encore solide. Dans l'angle postérieur du corps, mais déjà sur la face ventrale se voit un espace clair, mal défini (*g*), c'est le cœur qui ne montre pas encore des contractions. Enfin, sur la face ventrale du corps qui est appliquée immédiatement sur le stolon se font apercevoir deux prolongements dont l'un, l'antérieur (*ɔ*), est aplati et solide, tandis que l'autre, postérieur (*ϑ*), est arrondi, creux, et contient dans son intérieur un corps arrondi, opaque, granuleux, le stoloblaste (*ξ*). C'est par ces deux prolongements que le bourgeon est fixé sur le stolon. Le processus antérieur, qui restera pendant toute la durée de la vie pour la fixation des individus en chaîne, attache le bourgeon sur le côté ventral du stolon, tandis que le processus postérieur, contenant le stoloblaste, le fixe sur la face interne ou dorsale du stolon.

En comparant le bourgeon ainsi formé avec l'individu adulte, on aperçoit des différences considérables dans la forme et dans l'arrangement de ses parties. Dans l'individu développé, les deux ouvertures sont opposées aux extrémités de l'axe du corps, le système nerveux rapproché de l'ouverture antérieure et très-éloigné de l'anus respiratoire; dans le bourgeon il est à égale distance entre ces deux ouvertures, et l'anus branchial est placé sur la face dorsale du corps. La branchie, peu large et arrondie, descend obliquement dans l'individu adulte, et si l'on considère l'espace entre elle et l'ouverture postérieure comme cavité cloacale, celle-ci serait plus considérable que l'espace branchial antérieur circonscrit entre la branchie et la bouche respiratoire. Dans le bourgeon, ces rapports sont entièrement renversés; il faut donc que, pendant le progrès du développement, l'ouverture postérieure s'allonge en glissant, si je puis m'exprimer ainsi, en arrière, et que l'intestin avec le cœur soit refoulé de la place qu'il occupe vers la face ventrale.

Ayant fixé ainsi notre point de départ, nous pouvons revenir en arrière pour reprendre la formation des bourgeons depuis leur commencement. Nous voyons maintenant que l'extrémité ganglionaire représente dans son ensemble toute la portion antérieure de la Salpe, comprenant la bouche respiratoire, le ganglion et même l'ouverture postérieure, tandis que l'extrémité intestinale représente dans son ensemble l'intestin, le cœur, l'ovaire et les dépendances de ces organes. Si nous poursuivons la formation des organes pris isolément, nous verrons que tous ces organes se forment par différenciation de la masse d'abord informe et indivise du bourgeon.

Le *système nerveux* central (*d*) se présente de prime abord comme une accumulation de matière granulée solide, très-mal définie dans ses contours et d'une grandeur colossale par rapport au corps (fig. 6). Bientôt les contours deviennent plus marqués, la face externe paraît, vue d'en bas, légèrement bilobée, et à la partie postérieure se montre le creux, que j'ai mentionné plus haut, et dans lequel s'adapte l'extrémité antérieure de la branchie. Le système nerveux en entier a alors la forme d'une cloche solide dont le sommet serait tourné en dehors, tandis que le pourtour évasé est tourné du côté de la cavité respiratoire. Un observateur moderne a pris ce creux ouvert vers la cavité respiratoire pour une cavité entièrement close, mais on peut facilement se convaincre par l'examen des bourgeons plus dé-

veloppés (tab. 6, fig. 12) que ce creux indique seulement un rebord embrassant l'insertion de la branchie sur le manteau interne. Bientôt aussi ce creux se remplit de nouveau, de manière que le système nerveux présente alors comme au commencement un corps arrondi et parfaitement solide; ce n'est que vers le milieu de la vie stolonaire que l'on remarque un développement intérieur de ce ganglion (tab. 7, fig. 2 et 3). Le ganglion a pris alors une figure ovalaire, ses contours sont arrêtés au point que l'on remarque par-ci et par-là des traces d'une enveloppe transparente qui se prolonge en dehors et dans laquelle sont déposées de nouvelles accumulations, représentant sans doute l'organe oculiforme. On remarque au moment même où cette formation de l'organe oculiforme commence les nerfs périphériques, qui rayonnent de tous côtés, en se rendant vers les différentes régions du corps. J'ai déjà fait observer (*Bilder aus dem Thierleben*, p. 73) que ces nerfs paraissent tout d'un coup sans qu'on puisse voir un accroissement soit de la périphérie vers le centre, soit du centre vers la périphérie, et qu'ils se forment sans doute simultanément dans toute leur longueur par différenciation dans l'épaisseur des tissus du manteau interne. C'est si bien vrai, que l'on peut comparer, comme en est convenu M. Leuckart, deux individus juxta-posés dans le même stolon, dont l'un ne montre encore aucune apparence de nerfs, tandis que dans l'autre on peut les voir parfaitement dans toute leur étendue.

Le développement ultérieur du système nerveux s'achève rapidement après l'apparition des nerfs périphériques. Les accumulations antérieures se réunissent au ganglion préexistant par un col assez court, mais rétréci, et le ganglion en entier présente maintenant, vu de profil (tab. 7, fig. 3) la figure d'une courte bouteille à large gouleau, dont le rebord est recourbé comme la corolle d'une fleur. Petit à petit cette partie recourbée s'allonge sous forme d'un prolongement cylindrique, le pigment rouge commence à se déposer vers la base de ce prolongement comme à son extrémité (tab. 7, fig. 9), et on remarque alors déjà la disposition des trois taches irrégulières (tab. 7, fig. 8), qui caractérisent le ganglion de la forme agrégée de celui de la forme isolée. En même temps que le pigment se dépose, les élévations transparentes, sous forme de cornées du manteau interne, s'élèvent aussi et achèvent de donner au ganglion et à ses dépendances la forme qu'il montre dans l'animal complet.

La séparation des enveloppes externes du bourgeon pour former les deux couches du manteau se remarque de fort bonne heure dès que ces bourgeons ont acquis une forme bien déterminée. Elle se fait en même temps que la différenciation des organes internes. Tous ces organes se remarquent d'abord sous forme de contours peu réguliers et mal accentués, se confondant avec l'entourage. On voit alors dans l'intérieur plusieurs corps opaques, une cavité intérieure, la branchie naissante, qui traverse cette cavité, et tout cela enveloppé de deux couches assez parallèles, qui pourtant s'écartent visiblement en plusieurs endroits, comme surtout entre le système nerveux et l'anus respiratoire. Les deux couches du manteau naissent donc par différenciation dans le même moment que les organes internes commencent à se définir. On a prétendu dans ces derniers temps que la formation du manteau extérieur se faisait par sécrétion dans une période beaucoup plus avancée de la vie embryonaire. Je ne puis vis-à-vis de cette assertion que m'en rapporter à mes dessins que j'ai reproduits tab. 6 tels que je les ai pris à la chambre claire. On ne voit dans le bourgeon représenté fig. 4 aucune forme précise que l'on pourrait rapporter à celle d'une Salpe, et les rudiments des organes indiqués dans l'intérieur sont absolument indistincts et non séparés par des cavités. Le tout est encore un chaos indéterminé dans lequel la différenciation se fait presque d'un seul coup comme pour les nerfs périphériques. Du moment que l'on voit le système nerveux avec des contours un peu précis, on aperçoit aussi la cavité interne respiratoire, la branchie, l'ouverture postérieure, l'œuf, le paquet des intestins et les deux couches du manteau, disjoints même en quelques endroits. Je crois qu'on ne peut voir des dessins plus concluants sous ce rapport que les fig. 6 et 7 de la tab. 6 ; c'est surtout sur la face ventrale du bourgeon, comme entre le système nerveux et l'ouverture postérieure que l'on peut constater l'écartement entre les deux couches du manteau, et je persiste dans mon opinion, que la première formation du manteau externe n'est point due à une sécrétion, mais à la séparation en deux couches de l'enveloppe externe du bourgeon. Mais si la séparation de ces deux couches frappe d'abord l'œil de l'observateur, il ne sera point dit que d'autres différenciations ne lui soient contemporaines. La masse interne du bourgeon s'écarte de manière à désunir les contours des organes internes et des cavités respiratoire et cloacale qui les entourent, et en même temps le bourgeon se sépare du stolon au point de ne lui être attaché que par les deux

prolongements que j'ai signalés. La cavité du corps n'est donc point comme on pourrait le croire la transformation de cette petite rigole transverse du stolon sur laquelle le bourgeon s'était moulé dans le commencement, elle n'a aucune communication ni avec la cavité du stolon, ni avec le système circulatoire de la mère, dont un courant traverse le stolon. On ne voit donc guère une succession déterminée pour la formation de différents organes que pour l'apparition du cœur qui se fait un peu plus tard ; pour tous les autres organes les rudiments se dessinent en même temps lorsque l'élan de la différenciation est une fois donné. Nous pouvons donc passer ces organes en revue sans nous inquiéter davantage de leur première apparition.

La *branchie* (*e*) se voit d'abord (fig. 6) sous forme d'une bande extrêmement large, presque aussi large que longue, qui est composée de deux substances : une substance interne, grenue, et une substance externe parfaitement transparente, qui paraît former deux bandes longitudinales, mais qui, en réalité, constitue une gaîne autour de la masse grenue centrale ; la largeur de la branchie (tab. 6, fig. 6) correspond aux dimensions considérables du système nerveux. A mesure que le bourgeon s'allonge pendant son développement, la branchie devient plus longue et plus mince, comme si elle était étirée, et en même temps la substance interne devient plus transparente et perd son apparence grenue ; mais en revanche on y voit des rangées longitudinales de granules arrondies (tab. 7, fig. 2) qui ressemblent aux corpuscules sanguins des adultes, mais qui sont encore parfaitement immobiles. Le cœur du jeune bourgeon bat déjà depuis longtemps, et les mouvements respiratoires sont déjà très-énergiques avant qu'on puisse observer la moindre trace des bandes ciliées qui sont disposées sur la branchie ; ces bandes ne paraissent que peu de temps avant la séparation de la chaîne du stolon et seulement après la formation de tous les autres organes. La substance transparente, qui enveloppait d'abord le cylindre de la branchie, disparaît alors sur la face ventrale de cette dernière et ne se soutient plus que sur la face dorsale où elle forme la bande que nous avons mentionnée dans la description anatomique.

Le développement de l'*intestin* (*z*) est plus difficile à suivre que celui de la branchie, et j'avoue que je ne sais pas comment déterminer les contours que l'on voit dans les premiers temps de la formation du bourgeon. Ce qui se forme évidemment d'abord, c'est la partie transversale de l'intestin qui correspond à la bouche, à

l'œsophage et au cœcum. Cette partie se distingue surtout bien dans les bourgeons un peu avancés dans lesquels le cœur commence à se former (tab 6, fig. 7) sous forme d'un cylindre flexueux, sur l'extrémité antérieure duquel on voit une légère impression triangulaire comme indice de la bouche. Vue de face, la bouche se présente plus tard (tab. 6, fig. 9) sous forme d'un entonnoir dont les lèvres sont recourbées en dedans. La partie ascendante de l'intestin ne se distingue pas d'abord de l'endostyle et ne s'en sépare que plus tard, presque en même temps que l'on aperçoit les premiers battements du cœur (tab. 7, fig. 10). Depuis ce moment-là, l'intestin affecte entièrement la forme qu'il a dans l'individu développé, et vers la fin de la vie embryonaire on voit aussi paraître la coloration jaune résultant de la sécrétion de la bile. C'est alors aussi qu'on aperçoit la formation du tronc musculaire réticulé qui, comme M. Müller l'a fort bien observé, se forme par un dessin réticulé dont les morceaux n'ont d'abord pas de communication ensemble.

J'ai parlé de la *cavité cloacale*, qui se dessine si clairement peu de temps après la différenciation des organes internes. Un plan dirigé verticalement sur la branchie du bourgeon (tab. 6, fig. 7) couperait, en effet, la cavité interne en deux parties inégales ; une plus grande quadrilatère : (*γ*) la cavité respiratoire ou branchiale ; — une autre conique : (*s*[1]) la cavité cloacale. L'homologie de ces deux cavités ne saurait être contestée, lorsqu'on a égard à d'autres Tuniciers, où elles sont séparées par un plancher et où la bouche se trouve au fond de la cavité branchiale, tandis que l'anus aboutit dans la cavité cloacale. Ce qui est curieux seulement, c'est que les rapports de ces deux cavités vis-à-vis de l'intestin sont complétement changés dans la forme agrégée de notre Salpe, et que l'anus intestinal s'ouvre, de tous les temps et depuis sa première formation, dans la cavité branchiale et non dans la cavité cloacale. Dans les autres Salpes à noyau, dans la Salpe virgule, dans la forme solitaire de notre Salpe pinnée se trouvent les rapports normaux de l'intestin avec la cavité cloacale. D'où vient, dans notre Salpe, cette inversion, qui n'est point la conséquence d'une marche anormale de développement, mais qui est donnée dès la première apparition de l'intestin? Je laisse la réponse à cette question, certes très-importante, à quelques auteurs modernes, qui savent si bien remplir les lacunes de leurs observations par des discussions sans fin et sans utilité pour la science.

Le *cœur* (*g*) apparaît un peu plus tard que les premiers rudiments de l'intestin sur

la face ventrale de ce dernier, juste au point où il se recourbe et vis-à-vis du processus postérieur qui joint le bourgeon à la face ventrale du stolon. On ne peut d'abord pas le distinguer au milieu des contours peu arrêtés de l'intestin ; il m'a paru même que son blastème formait d'abord un ensemble avec celui-ci. Plus tard (tab. 6, fig. 7), on le voit au milieu d'une cavité arrondie formée d'une couche de substance extrêmement mince. Les contractions n'existent pas encore lors de ce début ; elles ne commencent que plus tard lorsque la branchie a déjà sa forme définitive (tab. 7, fig. 10). Le sang des bourgeons est parfaitement incolore et dépourvu entièrement de corpuscules pendant les premiers temps, de manière qu'on ne peut distinguer alors les courants sanguins qui, sans doute, sont établis dans tout le corps et qui se portent surtout sur le stoloblaste.

Nous avons fait observer déjà que, depuis la première différenciation des organes, on pouvait distinguer parmi les organes divers, indiqués dans l'extrémité postérieure du corps, un organe sphéroïdale, opaque, qui est placé presque dans la ligne mediane du corps et qui se présente presque au milieu du bourgeon même lorsque l'on regarde le stolon depuis sa face ventrale. Ce corps (*q*) (tab. 6, fig, 5 et 6 et suivantes) n'est autre chose que l'*ovaire* réduit dans les Salpes, à un seul ovisac, dans l'intérieur duquel se formera un seul œuf, qui se développera plus tard. Ce corps paraît d'abord parfaitement homogène, grenu, opaque et entièrement arrondi, mais bientôt on aperçoit qu'il envoie vers le côté droit un prolongement qui s'allonge de plus en plus, et qui finit enfin par s'arrêter entre la deuxième et troisième bande musculaire. Plus le bourgeon se développe, moins cet organe, qui reste dans un état stationnaire quant à son volume, se fait remarquer. Le corps du bourgeon augmentant sans cesse en volume, il s'ensuit naturellement que l'ovaire autant que le système nerveux, doivent occuper moins de place sur ce corps agrandi. Ce n'est que vers la fin du développement stolonaire que l'ovaire perd son aspect grenu, qu'il devient transparent et que l'on remarque à l'intérieur les contours extrêmement faibles, mais pourtant bien arrêtés, de l'œuf et de la vésicule germinative. Il paraît donc évident aussi ici, que l'œuf se forme, dans l'intérieur de l'ovisac, par la différenciation d'une masse grenue et plastique, accumulée en cet endroit. Nous nous occuperons plus tard du développement ultérieur de l'œuf, lorsque nous traiterons de la formation de l'embryon par fécondation.

Les relations du bourgeon avec le stolon, que j'avais décrites déjà dans ma première communication sur ce sujet, ayant été mises en doute assez gratuitement depuis par M. Leuckart, je dois entrer dans quelques détails à ce sujet.

On a vu que les premiers rudiments du bourgeon consistaient dans une espèce de moulage par-dessus une fosse latérale de la cavité du stolon, laquelle fosse se présente presque comme une fente, lorsqu'on regarde la face interne de la cavité après avoir fendu le stolon dans sa longueur. Nous avons remarqué également que la cavité respiratoire du bourgeon n'était jamais en communication avec cette fosse primitive, creusée dans la paroi du stolon, mais qu'elle se formait par écartement dans la masse du bourgeon même. La fosse primitive est donc située sur la face ventrale de la cavité respiratoire, et elle occupe évidemment la place du sillon ventral et de l'endostyle. A mesure que le bourgeon se développe, cette fente se ferme davantage ; l'embryon, qui d'abord était appliqué avec toute sa face ventrale sur le stolon s'en détache davantage par les extrémités autant que par le milieu du corps, et il ne reste bientôt que deux prolongements qui l'attachent au stolon, l'un situé près de l'extrémité antérieure, l'autre près de l'extrémité postérieure, mais tous les deux attachés à la face ventrale. On voit dans les différentes figures de la table 6 ces deux prolongements dans toutes les positions de l'embryon.

Le prolongement postérieur (δ) est évidemment le plus important pour la vie du bourgeon ; c'est un tube creux qui s'étend immédiatement depuis le cœur à la face externe du stolon, et dans le milieu duquel plus rapproché encore du cœur que du stolon, se forme un corps arrondi, opaque, globulaire (ξ) que nous avons appelé le *stoloblaste*. Aussi longtemps que le cœur du bourgeon est encore dépourvu de mouvements, ce corps conserve son apparence primitive, montrant seulement ses contours de plus en plus distinctement arrêtés. Mais dès que les contractions du cœur du bourgeon commencent, le stoloblaste change aussi de forme et acquiert petit à petit celle d'un gâteau ou d'une cloche irrégulière (tab. 7, fig. 6), qui est composée de deux sortes de substances cellulaires. La convexité de la cloche est tournée du côté du stolon ; elle est composée de cellules opaques, grenues, qui forment des accumulations plus denses à certains endroits, de manière que la cloche présente l'apparence de côtes et de sillons peu profonds partant de son sommet (tab. 7, fig. 7). On voit dans cette partie des trous, par lesquels le courant sanguin venant du

stolon entre et sort par ondées, qui se règlent d'après les contractions du cœur maternel. La seconde partie du stoloblaste, qui est tournée vers le cœur du bourgeon, est composée de cellules plus grandes, plus transparentes, sans contenu grenu et qui composent le bord de la cloche ou de l'ombrelle, si toutefois on veut comparer le stoloblaste à des corps de ce genre. Le bord plus transparent du stoloblaste est parcouru par un courant fort venant du cœur du bourgeon, mais qui se fait moins remarquer que les courants sillonnant la partie stolonaire du stoloblaste, parce que les corpuscules sanguins manquent d'abord complétement au sang du bourgeon et se trouvent aussi plus tard seulement en petite quantité.

On le voit donc, ce stoloblaste est absolument l'analogue du placenta embryonaire; il est posé comme intermédiaire dans le tube ouvert, qui établit la communication du stolon avec le cœur du bourgeon, et, je le répète, on ne voit jamais un globule sanguin venant du stolon pénétrer à travers ce corps pour entrer dans le courant sanguin du bourgeon. M. Huxley dit expressément qu'il a vu ce passage chez la Salpe démocratique. M. Leuckart soutient que le stoloblaste manque à cette espèce, ainsi qu'à la Salpe runcinata; — n'ayant pas examiné ces deux espèces en détail, je ne puis combattre ces assertions, mais ce que je soutiens avec certitude, c'est l'existence et les rapports du stoloblaste tels que que je viens le décrire dans la Salpa pinnata[1]. Ce stoloblaste persiste même encore lorsque le bourgeon s'est

[1] Ce qui doit étonner singulièrement le lecteur attentif, c'est que M. Leuckart donne, à la table II de son mémoire, fig. 17 et 18, deux figures de bourgeons, l'un de S. mucronata, l'autre de S. fusiformis, dans lesquels le stoloblaste est dessiné et désigné par la lettre *v*, qui se rapporte dans le reste des figures, à l'éléoblaste des embryons placentaires. Ces figures ressemblent, du reste, beaucoup plus à des embryons qu'à des bourgeons, et, M. Leuckart appliquant à ces deux produits d'une génération différente la même dénomination « d'embryon, » on pourrait être dans le doute, si ces deux figures ne portaient, d'une manière très-visible et très-saillante, l'œuf qui existe seulement dans les bourgeons. L'éléoblaste ne se trouvant que dans les embryons placentaires, l'œuf ne se trouvant que dans les bourgeons, les figures citées seraient donc des compositions impossibles? Nous ne voulons pas faire cette injure à M. Leuckart, nous aimons mieux croire qu'il a vu et désigné le stoloblaste chez les bourgeons des espèces indiquées, sans se rendre compte de la nature de cet organe.

La légèreté avec laquelle M. Leuckart prodigue ses assentiments et ses dénégations se démontre, du reste, encore d'une manière saillante au sujet des mêmes organes. En signalant dans mes tableaux de la vie animale pour la première fois l'existence du stoloblaste, j'avais bien indiqué sa position près du cœur, ses relations avec le cœur du bourgeon, et j'avais insisté sur les rapports qui existent entre le stoloblaste et les organes embryonaires passagers, savoir le placenta et l'éléoblaste. M. Leuckart dit à ce propos : « Je « n'avais point devant mes yeux la description de M. Vogt en faisant mes recherches, mais je crois qu'un

détaché complétement du stolon ; on le voit encore quelque temps après la séparation des jeunes chaînes (tab. 9, fig. 2), et il ne disparaît complétement que lorsque le testicule commence à se former. Ce corps est alors situé un peu du côté droit dans le voisinage immédiat du cœur, dont l'ouverture postérieure est en communication par un fort courant avec le stoloblaste ; il montre d'abord encore un rudiment du tube de communication avec le stolon, rudiment fermé maintenant, et se présentant sous forme d'un petit mamelon à pointe arrondie, fourni évidemment par le manteau interne (tab. 7, fig. 4 et 7). Bientôt après la séparation des bourgeons d'avec leur mère ce petit cône disparaît aussi, les cellules transparentes sont resorbées, le stoloblaste ne se présente plus que sous la forme d'un gâteau aplati de cellules grenues qui disparaissent à leur tour sans laisser aucune trace (tab. 9, fig. 2 ; tab. 7, fig. 11).

Le processus antérieur de fixation (s) est beaucoup plus persistant que le postérieur ; il reste dans la vie future comme moyen d'attachement pour la formation des chaînes. Ces prolongements, étant presque aussi épais que les bourgeons eux-mêmes, occupent bientôt toute la face dorsale du stolon, de manière que les processus des deux côtés s'intercalent de la manière représentée tab. 6, fig. 5 et 12. Le prolongement lui-même est homogène, transparent, de la forme d'un parallélipipède allongé et dépourvu entièrement de tout courant de circulation. Bientôt se forme sur sa face supérieure un dépôt de matière grenue et squameuse, qui a la forme irrégulière d'une ancre (n), et un courant sanguin venant du bourgeon et longeant cette ancre se laisse distinguer dans les temps avancés du développement. A mesure que le bourgeon grandit, le processus s'allonge aussi, et la substance squameuse s'étire davantage. En même temps le processus se détache successivement de la face dorsale du stolon, mais la substance squameuse colle encore ensemble tous les prolongements, de manière que ces prolongements restent réunis comme s'ils

« pareil organe ne m'aurait guère échappé, s'il existait réellement. » Et pourtant le même auteur avait dit, quelques pages avant (page 57, note 2) en parlant de l'éléoblaste : « Meyer déjà a bien reconnu la « nature de ce corps, mais il l'a nommé improprement « vitellus. » Cette désignation est impropre, comme « le dit aussi Krohn, parce que ce corps se trouve aussi chez les bourgeons, qui naissent pourtant par « gemmation et, par conséquent, sans intermédiaire d'un vitellus. » M. Leuckart, en copiant Krohn, admet donc l'existence chez les bourgeons d'un corps, dont il ne parle pas dans sa description du développement du bourgeon et dont il nie même expressément l'existence.

étaient encore attachés au stolon. Vers la fin du développement stolonaire, la substance squameuse se retire petit à petit, mais de manière à former encore un dépôt considérable sur la surface supérieure du processus un peu avant son extrémité. Ce dépôt persiste encore dans les individus qui ont été complétement détachés du stolon et réunis en chaîne libre (tab. 9, fig. 2), et les bandes musculaires qui entrent dans le processus de fixation se rendent vers cette accumulation. C'est par elle que les individus de la chaîne sont surtout accolés de manière qu'il faut une certaine force pour les désunir.

Les jeunes chaînes se détachent donc du stolon quelquefois volontairement, quelquefois par un accident extérieur dans un état presque complet de formation. Les bourgeons qui les composent ont tout au plus la longueur de cinq millimètres, mais ils montrent tous les organes parfaitement formés, sauf l'organe latéral et le testicule. On y aperçoit encore les restes du stoloblaste, ainsi que du tissu squameux de l'ancre, qui avait acquis un si haut développement pendant l'époque stolonaire. L'organe latéral a commencé à se former; il est toujours blanchâtre dans le commencement, mais composé dès le premier moment de grandes cellules granulées déposées dans des cœcums. Le testicule ne se forme qu'après le détachement des bourgeons; je ne l'ai vu avec certitude que dans des individus ayant déjà un centimètre de long, dans lesquels l'œuf fécondé avait commencé sa migration. On le voit alors entre l'endostyle et l'intestin sous forme d'un tube allongé extrêmement transparent, qui se prolonge en s'amincissant de plus en plus jusque vers l'anus. Plus tard, dans des individus longs de trois à quatre centimètres, on voit ce tube primitif composé d'un faisceau de tubes séminifères qui se remplissent de cette masse blanchâtre et crayeuse, que l'on reconnaît à l'examen microscopique pour être du sperme. Les Zoospermes développés et vivants ne se voient que dans des individus qui ont presque atteint le terme de leur accroissement.

Si nous cherchons à résumer maintenant ce développement par gemmation, nous voyons que les bourgeons naissent comme des corps simples, et non point par fusion de deux moitiés isolées, et que chaque bourgeon reste isolé sur le stolon pendant toute sa vie, en tant qu'il n'y a jamais aucune communication, ni de cavités, ni de vaisseaux, entre les bourgeons opposés ou ceux d'une même série. Nous pouvons distinguer peut-être plusieurs périodes dans le développement de ces bour-

geons ; la première, où ils ne sont que des bosses moulées sur le stolon, et où l'on remarque seulement deux accumulations mal définies, correspondantes à la partie antérieure (système nerveux), et à la partie postérieure (noyau). La seconde période ébauche les organes par différenciation ; système nerveux, branchie, intestin, couches du manteau, ouvertures du corps commencent à se dessiner et à prendre des contours fermes. La troisième période embrasse la formation d'une circulation propre par l'ébauche du cœur, la déhiscence des ouvertures respiratoires et l'établissement de la circulation stoloblastique. La quatrième période, enfin, commence avec l'apparition des cils vibratils sur la branchie, et finit avec la chute du bourgeon, laquelle est suivie par l'établissement du testicule et par le développement de l'embryon.

C'est ce second mode de propagation, la *génération ovipare*, que nous allons suivre maintenant en détail (pl. 8 et 9).

Nous avons vu que l'œuf (*g*) était situé dans le commencement du développement stolonaire au-dessous de l'ouverture postérieure entre celle-ci et la bouche intestinale, à peu près dans la ligne médiane du corps ; que cet œuf était enfermé dans un ovisac formé avant lui, lequel se continuait en un oviducte ou plutôt en une tige solide (g^1), dont l'extrémité se fixait sur le côté droit du jeune animal entre les deux bandes musculaires postérieures et sur le bord d'un vaisseau transverse très-considérable. L'ovisac avec sa tige a d'abord (tab. 6, fig. 5, 10, 13) la forme d'un sigma (σ), et, plus tard, celle d'un poëlon à longue tige, et son volume est assez considérable par rapport aux dimensions du bourgeon. A mesure que le bourgeon grandit, cet appareil qui n'augmente nullement en volume pendant tout le développement stolonaire, devient plus petit par rapport au volume du bourgeon, et il échappe facilement à l'examen chez des individus dont les chaînes viennent se détacher du stolon, si on ne le recherche pas attentivement. Pendant tout le temps du développement stolonaire, l'œuf contenu dans l'ovisac ne subit aucune transformation, l'appareil en entier se détache un peu de la paroi interne du manteau, mais il reste accolé à cette surface tout en étant parfaitement libre et attaché seulement par l'extrémité de sa tige. Celle-ci est fixée d'abord très-simplement au-dessous de la bande musculaire, mais petit à petit deux plis de la paroi interne du manteau s'élèvent à cet endroit et entourent le point de fixation de manière à former un petit

creux allongé, que nous appellerons la navette, puisqu'il a effectivement la forme de cet instrument usité chez les tisserands. Les lèvres de cette navette s'élevent fort peu au-dessus du niveau de la surface interne du manteau, et son fond établit un véritable creux dans lequel la tige de l'ovisac est fixée. L'œuf lui-même se voit jusqu'au moment où les chaînes vont se détacher dans la forme que montre la fig. 6 de la tab. 8, sous un grossissement fort considérable. Le vitellus, composé d'une substance homogène et entièrement transparente, remplit la cavité tout entière de l'ovisac. On voit dans la masse vitelline, rapprochée du bord inférieur, la vésicule germinative et au milieu de cette vésicule transparente la tache germinative sous la forme d'une petite sphère, dont les bords sont à peine accusés. Toutes ces parties sont tellement transparentes et leur pouvoir de réfraction tellement semblable, que l'on a la plus grande peine à les distinguer.

J'insiste encore particulièrement sur la structure de la tige de l'ovisac, que l'on ne peut qu'improprement nommer oviducte, puisque cette tige est absolument solide et sans trace d'un canal, par lequel pourrait passer l'œuf. Les dimensions réciproques s'opposeraient, du reste, déjà à un pareil passage, qui ne pourrait s'effectuer que par une dilatation extrêmement considérable du canal, si toutefois il existait.

On a dit encore que l'œuf et l'ovisac se formaient dans l'épaisseur du manteau interne. Je crois que c'est une erreur. Il est possible que l'ovisac soit lui-même fourni par le manteau interne ; il m'a paru se former dans la substance du manteau interne par suite de cette différenciation générale, qui jette les premiers rudiments des organes ; mais dans le temps où le bourgeon va se détacher du stolon et où la fécondation doit s'opérer, l'ovisac certainement est seulement accolé à la face interne du manteau, et non pas enchâssé dans la substance de ce dernier. J'ai pu, à cette époque, faire balancer l'ovisac pendu à sa tige comme un pendule, en le poussant avec une aiguille.

La fécondation a évidemment lieu pendant que l'œuf et tout l'appareil générateur se trouvent encore dans l'état décrit. M. Krohn insiste sur ce fait, relevé aussi par ses successeurs, savoir qu'au moment où le développement de l'œuf commence, celui du testicule du même animal ou des individus de la même chaîne se trouve encore tellement en arrière, qu'il est impossible que la fécondation ait lieu par des

individus de la même chaîne. Chez notre espèce, en effet, une pareille fécondation ne pourrait se produire, puisque le testicule ne se forme dans les individus agrégés que lorsqu'ils ont déjà acquis une taille considérable et longtemps après leur détachement du stolon, tandis que le développement de l'œuf commence toujours avant qu'on ne puisse voir aucune trace du testicule et quelquefois même dans des chaînes qui sont encore fixées au stolon de leur mère, mais qui sont prêtes à se détacher. Il ne peut donc y avoir de doute sur ce fait, que les œufs des jeunes chaînes doivent être fécondés par des individus agrégés arrivés à leur dernier développement. Cette fécondation dépend donc du hasard qui amène la rencontre de deux chaînes d'âge différent. On peut, en effet, prouver facilement par le degré de développement des embryons qu'il n'y a point d'époque tout à fait fixe pour la fécondation, et qu'il doit y avoir un terme plus ou moins long, espacé autour de l'achèvement du développement stolonaire, pendant lequel la fécondation peut avoir lieu. J'ai marqué dans l'explication des figures, à côté de chaque embryon, la mesure de la longueur totale de la mère, et il en résulte que des individus de 44 millimètres de long avaient des embryons beaucoup plus développés que d'autres individus qui mesuraient quarante-cinq millimètres. J'ai vu de même des individus de trente millimètres de long chez lesquels le développement avait à peine commencé, tandis que chez d'autres de 20^{mm}, le placenta était déjà complétement formé. Il y a donc dans le développement de l'œuf une époque d'arrêt plus ou moins prolongée qui se trouve disposée autour de la période du détachement des chaînes, et qui peut se prolonger pendant plus ou moins longtemps, jusqu'à ce que le hasard vienne procurer la fécondation.

Les premiers changements qui s'opèrent consistent dans une migration de l'ovisac vers son endroit de fixation. J'ai donné, dans les premières cinq figures de la table 8, des dessins représentant les phases successives de cette migration, telle que je les ai observées chez de nombreux individus. La figure 1 représente l'ovisac avec sa tige, et la navette dans le fond de laquelle cette tige est fixée. On voit dans la seconde figure l'œuf qui remonte, non par raccourcissement de cette tige, mais par enroulement ; dans la fig. 3, enfin, l'œuf est arrivé dans la cavité de la navette, la tige l'entoure de manière à former un anneau autour, et l'extrémité de la tige s'est raccourcie de manière à former un tronçon court un peu onduleux ; dans les fig. 4

et 5, enfin, ce déplacement est complet, l'œuf est fixé au milieu de la navette, il est enveloppé entièrement par l'oviducte, fixé par un court tronçon au fond de la navette, et les bords de cette dernière commencent à se relever pour l'entourer aussi d'une seconde enveloppe. Je soumets ici ces dessins, relevés au moyen de la chambre claire, au jugement de mes lecteurs, en demandant s'il est possible de donner une autre explication de ces faits, que celle que je viens de communiquer. Je sais bien que ces faits ne sont pas entièrement en rapport avec ce qu'on a vu sur d'autres espèces de Salpes. Les observations que j'ai recueillies moi-même sur les Salpa mucronata et maxima, quoique peu complètes, ne m'ont montré, à l'endroit de la navette, que deux grosses lèvres calleuses fournies par le manteau intérieur, qui se ferment au-dessus de l'œuf en formant d'abord une fente très-bien accusée. Dans la Salpe pinnée, où j'ai suivi les phases d'évolution pas à pas telles que je viens de les exposer ici, la navette m'a paru l'analogue de ces grosses lèvres saillantes, mais ses bords sont infiniment plus minces et son relief beaucoup moins accusé que dans les espèces citées.

Mes observations sur le développement de l'œuf même présentent ici une petite lacune. Je n'ai point rencontré de chaînes dont les individus eussent mesuré entre 10 et 20^{mm} de longueur; et c'est pendant cette période que doit se faire le fractionnement du vitellus et la disparition de la vésicule germinative. Cet état a été observé, du reste, par M. Müller de Wurzbourg. La tab. 8, fig. 7, montre l'état de l'œuf tel que je l'ai rencontré dans des individus ayant une longueur de 20 ^{mm} à peu près. On trouve alors, à l'endroit de la navette, une courte et grosse massue dont la tige creuse, large et bourrelée paraît formée par une continuation du manteau interne. Le sommet de cette massue fait saillie dans la cavité respiratoire de la mère, de manière à être faiblement balancé par les mouvements respiratoires de la mère; le sommet est percé, à son centre, par une ouverture ou une espèce de canal assez large, qui évidemment est produit par la soudure incomplète des bords de la navette. La cavité interne de la tige est parcourue par un courant sanguin considérable, fourni par le ruisseau transverse qui coule le long de la bande musculaire moyenne. Ce courant se ramifie dans un corps presque transparent en forme de cloche, lequel remplit en grande partie la cavité même du sommet de la massue. Cette cloche à quatre gros piliers, dont le sommet est tourné vers l'extré-

mité libre de la massue, tandis que les piliers entourant la cavité de la cloche regardent le courant sanguin, montant par la tige creuse depuis le vaisseau de la mère; cette cloche, dis-je, est évidemment le placenta. La forme de ce corps rappelle entièrement celle des bourgeons médusaires qui se produisent sur les polypes hydraires, et évidemment est due à la même cause. C'est le courant sanguin lui-même qui dépose la substance solide par laquelle il se ramifie, et la seule différence que l'on puisse trouver entre ce dépôt du placenta des Salpes et d'un bourgeon médusaire consiste en ce que ce premier se fait autour d'un œuf fécondé. On remarque, en effet, au sommet du placenta l'œuf sous forme d'un corps un peu allongé, opaque et grenu, dans lequel on ne peut plus apercevoir aucune trace de la vésicule germinative.

Je crois pouvoir me fonder sur cette observation pour corriger une expression fautive que j'ai commise moi-même d'abord, et qu'un observateur récent a adoptée. Dans l'exposition rapide que j'avais faite du développement embryonaire des Salpes [1], j'avais dit : « Le vitellus se sépare en deux parties, situées l'une devant l'autre, que l'on peut distinguer par leur substance et leur forme. » Or, c'était là une expression mal choisie. Le vitellus évidemment ne se partage point en deux parties, dont l'une formerait l'embryon, tandis que l'autre se constituerait en placenta. Le placenta, au contraire, est un corps formé par dépôt sous l'influence du courant sanguin venant de la mère; ce dépôt se fait autour du vitellus qui, d'abord, est entièrement indépendant de lui; il s'accole à sa face ventrale et fait bientôt corps avec lui. Le même procédé de formation que l'on observe dans les bourgeons médusaires des hydroméduses préside évidemment aussi à celui du placenta, comme à celui du stoloblaste dont nous avons décrit la formation plus haut. On voit partout dans les cas cités une cavité d'abord simple, parcourue par le courant du liquide nourricier, sous l'influence duquel se déposent en l'intérieur de la cavité même des masses solides qui se moulent suivant les courants aboutissant dans la cavité. Plus le dépôt de la matière solide s'agrandit, plus aussi les courants se ramifient et se multiplient, et les accumulations solides qui les séparent prennent alors la forme de cloches à côtes saillantes et à canaux rayonnants. Si l'on compare les différents

[1] Bilder aus dem Thierleben, page 83.

dessins donnés dans la tab. 8, on saisit immédiatement les différentes phases de la formation du placenta qui se rapportent au système exposé. On voit que ce placenta est d'abord formé d'accumulations rayonnantes qui, petit à petit, se rapprochent et se ferment à la fin pour former un creux dont l'ouverture est tournée du côté de la mère, tandis que le sommet de la cloche regarde l'œuf. Les côtes saillantes vers la cavité de ce corps, qui se remarquent d'abord, disparaissent de plus en plus à mesure que le placenta augmente en masse et qu'il devient plus opaque, et à la fin nous ne voyons plus qu'un corps presque solide parcouru par un nombre considérable de vaisseaux sanguins, fournis, d'un côté, par la mère et, de l'autre, par l'embryon. Ce qui complique ici dans les Salpes la formation de ce placenta, c'est la présence de l'œuf qui, de son côté, se développe sur le sommet de la cloche placentaire, et qui entre en relation étroite avec cette dernière. Ceci n'a, du reste, rien d'étonnant, et nous trouvons partout où un œuf se développe, dans l'organisme maternel et avec le concours de cet organisme, que le corps de la mère fournit en entier ou en partie l'organe intermédiaire destiné à entretenir les relations entre la mère et l'embryon.

Revenons maintenant à l'œuf pour suivre son développement ultérieur. Nous l'avons vu comme un corps opaque et solide établi au sommet de la cloche placentaire entre celle-ci et l'enveloppe extérieure, laquelle est percée au sommet vis-à-vis de l'œuf par un court canal. L'œuf augmente maintenant considérablement en volume, il s'étend dans la partie supérieure de la massue et occupe tout l'espace considérable entre la cloche placentaire et l'enveloppe externe. Le canal du sommet de la massue se ferme maintenant complétement (tab. 8, fig. 7 à 10). En présence des faits observés dans ces derniers temps, on peut bien croire que ce canal sert à l'introduction des zoospermes dans l'œuf, et on peut recommander aux observateurs futurs de diriger leur attention sur cet objet.

Le premier changement que l'on observe dans la masse considérablement agrandie de l'œuf, c'est la formation par écartement d'une cavité interne qui se fait reconnaître plus tard comme la cavité branchiale (fig. 9) [1]. Cette cavité se montre

[1] Je dis dans « Bilder aus dem Thierleben » textuellement (p. 83) : « Au-devant de ce placenta est situé le véritable corps de l'embryon, qui se montre d'abord comme un noyau arrondi, mais qui s'étend plus tard considérablement dans la direction transversale, et qui montre alors dans son intérieur une ca-

presque au centre de la masse embryonale qui s'est étendue considérablement. D'abord très-petite, elle s'étend toujours de plus en plus, de manière que la masse embryonale devient toujours plus mince ; mais bientôt se montrent d'autres formations (fig. 10). On aperçoit d'un côté un corps opaque d'un volume peu considérable, nettement accusé par ses contours et par sa substance grenue, et qui est situé dans la paroi extérieure, épaisse, qui entoure la cavité. Vis-à-vis de ce corps, qui n'est autre chose que le ganglion central (*d*), se remarque une seconde cavité, qui se forme par écartement, et qui est placée en arrière de la cavité respiratoire. Bientôt on remarque dans cette cavité de faibles mouvements contractiles qui annoncent la présence d'un boyau extrêmement mince et transparent, la présence du cœur (*g*). Les contractions du cœur sont d'abord extrêmement faibles, très-lentes, et on ne peut apercevoir des courants sanguins qui seraient chassés par ces contractions. Je n'ai point vu une accumulation de substances solides qui aurait précédé la formation par écartement du cœur, comme le veut un observateur récent; je soupçonne que c'est une confusion causée par une accumulation qui se trouve, en effet, lors de la formation du cœur entre celui-ci et le placenta, et qui se transforme petit à petit en éléoblaste (*o*). Cette accumulation se distingue nettement dans nos figures 10 et 11 de la tab. 8, et on voit qu'à cette époque encore ses limites ne sont point nettement arrêtées, de manière que l'éléoblaste peut se confondre avec le reste de la substance embryonaire. D'un autre côté, on comprend qu'une pareille confusion puisse facilement se faire, l'éléoblaste étant situé juste au-dessous de l'endroit où le cœur doit se former par écartement. Vis-à-vis de l'éléoblaste et au-dessous du ganglion nerveux, entre celui-ci et le placenta, se forment aussi des écartements (fig. 10) qui pourraient annoncer la formation d'une cavité à part pour la bouche respiratoire ; mais ces écartements n'ayant rien de constant, je crois plutôt qu'ils sont produits par l'accumulation de substance embryonaire devant servir

vité qui se délimite toujours plus distinctement, et se laisse reconnaître comme cavité du corps. » — Je ne comprends pas comment M. Leuckart peut dire (l. c. page 55, note) que j'ai représenté la cavité branchiale dans sa première formation comme rudiment de l'embryon. Serait-ce parce que dans un dessin (fig. 14, pag. 79) du même ouvrage, le trait qui se rapporte à la lettre désignant le rudiment embryonaire dans son ensemble, a été continué jusque vers cette cavité ? On trouvera, vis-à-vis de la phrase citée, le reproche que M. Leuckart me fait peut-être de nature un peu enfantine.

au développement du système musculaire, qui a son principal point de rencontre dans cet endroit.

Si nous résumons l'état du développement de l'embryon tel qu'il se montre dans les fig. 10 et 11 de la tab. 8, nous trouvons que l'embryon est renfermé en entier dans une capsule creuse à courte tige, dont l'ouverture antérieure s'est complétement fermée maintenant, et qu'il est composé de deux parties de grandeur presque égale, du placenta d'un côté, et de l'embryon proprement dit de l'autre. L'embryon est fixé par toute la longueur de sa face ventrale sur la surface bombée du placenta. La face dorsale de l'embryon, désignée comme telle par le ganglion, regarde la cavité branchiale de la mère, et l'axe de l'embryon est tourné dans le même sens que l'axe longitudinal de la mère. Nous trouvons l'embryon lui-même composé d'une cavité interne considérable, la cavité respiratoire proprement dite, du cœur, établi dans l'axe de cette cavité du ganglion nerveux central et de l'éléoblaste opposé au ganglion et accumulé derrière le cœur entre celui-ci et le placenta. Ce qui doit nous frapper, c'est la grande épaisseur des parois qui entourent la cavité branchiale de l'embryon. On distingue déjà maintenant dans ces parois, en quelques endroits, deux couches, dont l'une, l'extérieure, est entièrement transparente, et représente le manteau externe; mais cette séparation en deux couches ne se voit que dans quelques endroits, et il serait difficile de démontrer la présence de ces deux couches sur tout le pourtour du corps.

La seconde période du développement embryonaire se distingue surtout par la délivrance de l'embryon qui sort de sa capsule, et par la formation du manteau externe, de la cavité cloacale et des ouvertures extérieures.

On peut suivre pas à pas l'amoindrissement successif de la paroi externe de la capsule qui enferme l'embryon. Cette paroi devient à la fin tellement mince, qu'on n'en voit qu'un simple trait indiquant sa présence (fig. 11). Cette couche mince se rompt sans doute par résorption à son sommet pour laisser passer l'embryon qui fait hernie à travers cette ouverture (fig. 12). Petit à petit l'embryon se dégage entièrement, de manière que la cupule, dans laquelle la capsule s'est transformée, n'emprisonne plus que le placenta, qui alors est devenu un corps opaque (tab. 8, fig. 13). Ce travail de séparation se continue encore davantage; — la capsule devient de plus en plus mince, tandis que le placenta s'arrondit; et à la

fin (tab. 9, fig. 1) on voit tenir le placenta seulement entouré jusqu'à la moitié de sa circonférence par la cupule, laquelle se continue dans la tige courte qui la réunit à la paroi interne de la cavité branchiale de la mère. On dirait que l'embryon et le placenta se tirent petit à petit hors de cette cupule, et effectivement à la fin la cupule cède entièrement. Le placenta reste attaché au corps de l'embryon au moyen de l'enveloppe fournie par le manteau interne, et la cupule vide marque encore pendant quelque temps dans la cavité respiratoire de la mère l'endroit où était fixé l'embryon.

Le manteau externe se fait déjà distinguer sur l'embryon, quand celui-ci est encore enfermé dans la capsule, mais on ne l'aperçoit distinctement que dans le moment où l'embryon commence à faire hernie sur la cupule ; il se montre alors (tab. 8, fig. 12) sous la forme d'une lamelle mince qui entoure l'embryon et le placenta tout entier, et qui est accolé et resserré même par l'ouverture de la cupule. Ce qui est surtout remarquable, c'est l'épaisseur considérable que montre cette lamelle vis-à-vis de la face dorsale de l'embryon (tab. 8, fig. 12), et cela au moment où dans cette paroi dorsale, d'abord si épaisse, se forme par écartement la branchie et la cavité cloacale. Si l'on remarque en même temps que le système nerveux était situé dans l'épaisseur même de cette paroi dorsale, et qu'après l'apparition du manteau externe il se montre à la surface de la paroi qui reste, il devient évident que le manteau externe ne se forme point par sécrétion comme le veut un observateur récent, mais, au contraire, par différenciation de cette couche épaisse de masse embryonaire qui formait la paroi dorsale. On n'a qu'à comparer les fig. 11 et 12 de la tab. 8 pour être saisi de cette différence. Dans la première, le ganglion nerveux est enchâssé dans une couche de substance semi-transparente et très-épaisse ; dans la seconde, cette masse, presque opaque, s'est scindée en deux couches, l'une transparente comme du verre, le manteau externe ; l'autre, encore opaque, mais subissant aussi la loi de la différenciation. Maintenant où l'embryon doit se délivrer de son enveloppe en forme de capsule pour se présenter librement dans la cavité respiratoire de la mère, ce travail de différenciation se fait encore une fois remarquer par la formation de nouveaux organes. On voit (tab. 8, fig. 12) que la paroi épaisse dorsale se creuse par une cavité conique, dont la base est tournée vers la grande cavité respiratoire, formée dès le début du développement embryonaire. Ce nouvel

espace conique est séparé de la cavité respiratoire par une barre cylindrique courant en ligne horizontale du ganglion nerveux vers l'extrémité du cœur. On reconnaîtra immédiatement dans cette barre le rudiment non encore différencié de la branchie et de l'intestin, et dans l'espace conique nouveau la cavité cloacale, sur le sommet de laquelle va se former l'ouverture respiratoire postérieure. On remarque déjà maintenant des bandes musculaires minces qui entourent ce cône cloacal et qui se montrent donc avant les bandes musculaires du reste du corps. En même temps le manteau interne commence à se resserrer au-dessus du placenta et à amoindrir toujours de plus en plus l'espace par lequel la face centrale de l'embryon adhère au placenta. L'éléoblaste (*o*) se trouve par ce travail séparé du placenta, relevé vers le cœur auquel il est presque contigu. Cet organe, d'abord si opaque et si mal défini dans ses contours, forme maintenant un gâteau en forme de fève dont l'intérieur s'est singulièrement clarifié et se montre composé d'une quantité considérable de grandes cellules claires qui ont un contenu huileux, et entre lesquelles on remarque partout des courants sanguins considérables. Aucun organe de l'embryon ne possède une circulation aussi vive, aucun n'est en connexion aussi immédiate avec le cœur.

Ce n'est qu'après la délivrance complète de l'embryon (tab. 8, fig. 43) que se forment les organes qui manquaient encore. Les bandes musculaires, qui d'abord s'étaient montrées sous forme de faibles traînées à peine perceptibles, se font apercevoir distinctement ; — le système nerveux s'est agrandi et fait voir un faible prolongement, autour duquel va se déposer, en forme de fer-à-cheval, le pigment de l'organe oculiforme. Les ouvertures antérieures et postérieures sont marquées dans le manteau interne ; le manteau externe passe encore par-dessus ces ouvertures, sans en être affecté ; le cylindre qui, dans sa première formation représentait la branchie et l'intestin à la fois, s'est différencié maintenant ; toutefois la branchie ne montre encore aucune trace de bandes vibratiles ; elle est complétement transparente et homogène ; on remarque, en revanche, à la base du cylindre près du cœur une entaille, représentant la bouche intestinale ; les cœcums manquent encore complétement. Le cœur est en pleine activité, entouré de son péricarde solide, il montre trois courants principaux sanguins, l'un postérieur entrant immédiatement dans l'éléoblaste, deux antérieurs, dont l'un pour l'éléoblaste, l'autre très-considé-

rable pour le placenta. Les corpuscules du sang sont nettement visibles et semblables à ceux de la mère, les contractions du cœur se renversent comme dans les animaux adultes, et ne concordent nullement avec celles du cœur de la mère. Le sang ayant circulé dans le placenta, où l'on ne peut suivre son trajet, retourne par un courant antérieur qui entre dans le corps de l'embryon. Le sillon ventral commence à se former dans toute l'étendue de la face ventrale, on ne remarque encore aucune trace du système vibratil où que ce soit. Ce système se montre effectivement seulement après l'ouverture de la bouche et de l'anus respiratoire; avant ce moment, on ne peut en voir aucune trace, ni de la bande circulaire, ni du lacet, ni des cils, qui sont établis le long de la branchie de l'intestin et du sillon ventral. M. Leuckart est donc évidemment dans son tort, lorsqu'il croit voir dans les bandes qui se montrent dans une époque plus reculée vers l'extrémité antérieure de l'embryon, les premières traces de la bande vibratile, tandis que ce sont les rudiments des bandes musculaires de l'extrémité antérieure.

Sur l'extrémité antérieure du cœur, entre celui-ci et l'éléoblaste, se montre dans cette période (tab. 8, fig. 13) un petit corps d'une apparence enroulée, dont la formation est donc antérieure à celle du système vibratil, et qui resterait entièrement énigmatique, si l'on ne pouvait poursuivre son développement ultérieur. C'est le premier rudiment du stolon qui s'allongera bientôt, et montrera alors la forme d'un cylindre pointu et allongé.

Le développement ultérieur de l'embryon qui se fait pendant la dernière période de la vie embryonaire, se résume surtout dans la déhiscence des ouvertures respiratoires accompagnées de la formation de la valvule antérieure; dans le développement du système vibratil avec l'endostyle, dans l'apparition des cœcums intestinaux, et dans l'accroissement du stolon qui s'allonge entre l'éléoblaste d'un côté et la face ventrale de l'autre dans l'épaisseur même du manteau interne. L'organe latéral, séparé en cinq parties par les bandes musculaires, commence à se montrer aussi à cette époque. Le lacet vibratil, dont j'ai donné la figure (tab. 7, fig. 10), se fait remarquer avant l'apparition des bandes vibratiles de la branchie; celles-ci, en effet, ne se forment que quand le jeu des mouvements respiratoires a déjà continué pendant quelque temps. L'embryon a maintenant (tab. 9, fig. 1) déjà entièrement la forme de l'individu adulte, il se balance attaché par la tige de la cupule

placentaire dans la cavité respiratoire de la mère, il avale l'eau et la chasse par son ouverture postérieure; le manteau externe passe sans interruption du corps de l'embryon par-dessus l'éléoblaste et le placenta, et montre seulement une ouverture correspondante au courant sanguin venant de la mère et entrant dans le placenta. Le placenta est attaché à la face ventrale de l'embryon par une tige tout aussi étroite, fournie par le manteau interne et par laquelle entre le courant sanguin venant de l'embryon.

L'embryon se détache souvent par une cause extérieure. Le placenta se retire de la cupule maternelle et son ouverture de communication avec la mère se ferme. Le placenta et l'éléoblaste restent donc attachés à l'embryon et font une saillie considérable sur la face ventrale, revêtue par le manteau externe épaissi; le placenta, qui avait diminué déjà pendant la dernière période de la vie embryonaire, se resorbe maintenant très-vite; l'éléoblaste persiste plus longtemps encore, mais il finit aussi par disparaître. Pendant que l'éléoblaste persiste, le stolon s'accroît davantage, mais on n'y voit des traces de bourgeons que lorsque l'éléoblaste et le placenta ont disparu entièrement.

Nous avons parcouru ainsi le cercle tracé par le développement de notre espèce. Qu'il me soit permis d'ajouter quelques mots encore sur sa manière de vivre.

J'ai toujours rencontré la Salpe pinnée par troupeaux, composés de chaînes et d'individus isolés de tout âge. Elle est plus rare à Nice que les Salpa démocratica, mucronata et africana-maxima, mais on fera pourtant rarement une excursion par la mer calme dans la baie de Villefranche dans les mois de décembre, janvier et février, sans en rencontrer des chaînes, composées ordinairement d'une douzaine d'individus. Je n'ai point trouvé la Salpe pinnée depuis le mois de mars jusqu'au mois de septembre. Elle commence à se montrer vers la fin de ce mois, et son nombre augmente continuellement jusque vers décembre. Les chaînes flottent avec le courant; elles n'ont guère le pouvoir de manœuvrer au milieu des vagues. Les individus isolés, au contraire, nagent bien et savent même échapper, par des contractions violentes, aux dangers qui les menacent.

II.

DU GENRE ANCHINIA.

(TAB. 5, FIG. 14; TAB. 9, FIG. 3-13.)

Ce genre fut établi par Rathke dans les Mémoires de l'Académie de Pétersbourg, 1833, page 177, sur des notes délaissées par Eschscholtz. J'ai retrouvé une espèce de ce genre, le 30 novembre 1851, dans le golfe de Villefranche, et ne connaissant point la description de Rathke, qui se trouve rappelée dans les archives de Wiegmann, première année, vol. I, p. 85, je l'avais mentionnée, dans la séance des naturalistes suisses tenue à Sion, sous le nom de Doliopsis (Rapport de la Société suisse à Sion, 1852, p. 136). J'avais choisi ce nom pour indiquer par là le rapprochement entre ce genre et le genre Barillet (Doliolum), rapprochement tellement évident, que l'on pourrait croire que l'une de ces formes dérive de l'autre. Nous examinerons ce point après avoir donné la description de notre animal.

On voit cette charmante petite espèce flottant à la surface de la mer par milliers d'exemplaires à la fois, sous la forme de petits grains d'une transparence extrême et brillants comme des rubis. Ce n'est que cette couleur rouge transparente qui fait découvrir à notre œil les groupes de ces animaux lorsqu'ils flottent au milieu des autres productions marines. J'ai rencontré cette espèce pour la première fois, le 30 novembre 1851, au milieu d'un courant extrêmement riche, et depuis je l'ai retrouvée seulement deux fois dans les mois de décembre et de janvier. Les animaux eux-mêmes ne sont point très-délicats; la substance de leur corps, quoique très-transparente, présente pourtant une consistance coriacée, comme c'est le cas en général pour les Salpes et les Ascidies. Mais comme les différents Zoïdes[1] se déta-

[1] J'emploierai ce terme, usité par M. Huxley, pour les individus réunis en association permanente, comme c'est le cas chez les Ascidies composées, les Polypes coralligènes, les Siphonophores, etc.

chent avec une facilité extrême du stolon commun sur lequel ils sont fixés, on ne peut les toucher avec un filet sans opérer cette solution de continuité, et, pour voir les colonies en entier, il faut les laisser glisser dans un bocal rempli d'eau. Nous avons représenté un groupe de ces animaux dans sa grandeur naturelle (tab. 5, fig. 23), tandis que les figures grossies se trouvent tab. 9, fig. 3 à 13.

Le stolon, sur lequel les différents Zoïdes sont fixés, est un canal contractil, cylindrique, à parois épaisses, qui ressemble en tout au tronc commun des colonies des Siphonophores. Les parois de ce canal sont très-épaisses, composées de fibres longitudinales et transversales, et la surface intérieure du canal est revêtue d'un épithelium vibratil très-fin. L'enveloppe extérieure du stolon, et qui forme sa plus grande masse, est composée par une substance transparente homogène, mais d'un aspect grenu par le développement de granules ou de cellules qui sont disséminées dans cette masse, et dont les coins se prolongent sous la forme de fils fins, de manière que ces cellules ressemblent à des étoiles irrégulières. Cette même substance forme aussi le manteau extérieur des Zoïdes, et l'on peut dire, par conséquent, que le stolon est formé par deux couches, l'une correspondant au manteau externe, l'autre au manteau interne des Zoïdes. Ceux-ci sont tous fixés sur la même face du stolon, qui s'enroule ordinairement d'une manière un peu irrégulière, de telle sorte que les Zoïdes garnissent la circonférence. Je n'ai point vu de stolon présentant des Zoïdes ayant tous le même développement, comme c'est le cas pour l'espèce décrite par Rathke; je n'ai pas vu non plus une décroissance régulière des Zoïdes, comme elle se trouverait sur un stolon détaché d'un Barillet ou d'une Salpe. Sur le grand nombre d'exemplaires examinés par moi, il y avait toujours un seul individu dépassant les autres en grandeur et en développement, et atteignant jusqu'à un centimètre de diamètre. Les autres Zoïdes étaient successivement plus petits, et l'on voyait sur tous les stolons tous les passages depuis des bourgeons informes jusqu'à des individus complétement développés. Ces différents dégrés de formation n'étaient point rangés suivant leur développement, mais se montraient pêle-mêle sur le stolon, de manière que l'on trouvait des bourgeons très-petits entre les Zoïdes plus ou moins formés.

Les Zoïdes parfaitement développés se présentent à l'œil nu sous la forme de vésicules transparentes et globulaires, qui sont ornées d'un côté par un espace en forme

d'entonnoir garni de points rouges très-brillants. C'est avec la pointe de cet entonnoir rouge que les Zoïdes sont fixés sur le stolon. On voit surgir au-dessus de l'entonnoir une figure en forme de feuille, la branchie, et on peut apercevoir dans la position de profil les ouvertures respiratoires placées dans un diamètre oblique par rapport à l'axe de fixation ; vue de face, on reconnaît toujours l'ouverture respiratoire antérieure et les deux feuilles de la branchie qui s'écartent comme les deux branches d'un forceps.

Examinés en détail, ces animaux montrent la structure suivante :

Le *manteau externe* (α) forme une couche très-épaisse, très-transparente, composée par les cellules grenues déjà décrites, et percé par deux ouvertures opposées de telle manière, que l'ouverture antérieure (*a*) se trouve à une beaucoup plus grande distance du point de fixation que l'ouverture postérieure (*b*). Ces deux ouvertures respiratoires s'ouvrent et se ferment à de grands intervalles, et se font remarquer surtout lorsqu'elles sont fermées, le manteau externe formant alors une espèce d'entonnoir conduisant vers l'ouverture du manteau interne, tandis que, à l'état ouvert, le trou se fait difficilement remarquer à cause de la transparence des téguments. Ces deux trous ne sont garnis extérieurement par aucune lèvre ou dentelure. Les organes de protection, pour les deux ouvertures respiratoires, sont uniquement fournis par le manteau interne.

Celui-ci (β) a une forme qui ressemble à celle d'une grosse poire qui serait fixée par sa tige sur le stolon. C'est, en effet, la partie en forme d'entonnoir qui est formée par le manteau interne, de sorte que celui-ci touche immédiatement sans être entouré par le manteau externe le stolon par son extrémité pointue. Une ligne verticale tirée depuis ce point de fixation rencontre à l'autre extrémité le ganglion nerveux central (*d*). Il est facile d'établir les rapports des parties du corps avec celles des Salpes et des Pyrosomes dès qu'on a tiré cet axe du corps fourni par le point de fixation et par le ganglion nerveux.

Le *manteau interne* est composé d'une substance parfaitement transparente, homogène et entièrement dépourvue de granulations ou de cellules. Il diffère ainsi notablement par sa structure du manteau externe. Le pigment rouge qui couvre la partie postérieure du manteau interne est fixé sur sa face extérieure et composé de cellules étoilées extrêmement élégantes qui montrent très-distinctement un noyau.

Le pigment ne se développe qu'avec un certain âge de l'animal. Les bourgeons les plus jeunes sont parfaitement incolores; plus tard on voit une faible teinte jaune à la partie par laquelle le bourgeon est fixé au stolon. Les cellules pigmentaires se montrent alors sous la forme représentée dans la figure 11, tab. 9. Ce sont des cellules incolores, étoilées, ayant un noyau arrondi et latéral qui est entouré immédiatement par le pigment jaune. A mesure que ces cellules se développent, le pigment prend une teinte rouge plus foncée, et envahit la cellule tout entière, de manière que chez les Zoïdes développés, c'est le noyau qui se fait remarquer par sa teinte claire au milieu de la cellule remplie de pigment grenu. Ces cellules sont, je le répète, déposées sur la face externe du manteau intérieur entre celui-ci et le manteau externe, et elles envahissent petit à petit toute la partie du corps dans laquelle se trouvent cachés l'intestin, le cœur et l'extrémité de la branchie. L'observation de cette partie du corps devient alors très-difficile, et pour ne pas embrouiller les dessins, j'ai entièrement laissé de côté ces cellules dans les fig. 6 et 7 de la tab. 9, où elles devraient occuper toute la place comprise entre le cœur et l'ouverture respiratoire postérieure.

Le manteau interne montre à la place correspondante deux ouvertures respiratoires, mais qui sont garnies par des lèvres découpées en dentelures, comme c'est le cas chez beaucoup d'Ascidiens. J'ai pu compter sur l'ouverture antérieure cinq dentelures, tandis qu'il y en a au moins dix à l'ouverture postérieure. Je dois toutefois faire remarquer que ces dentelures ne se font apercevoir que très-rarement, parce que l'animal n'ouvre que de temps en temps les ouvertures de manière à les présenter convenablement à l'observation.

Le *système musculaire* (*k*) est extrêmement simple. On ne trouve de chaque côté du corps qu'une seule bande musculaire d'une forme sigmoïde, qui commence près du système nerveux, et qui finit à peu près au milieu de la longueur de la branchie. Cette bande musculaire est enchâssée dans l'épaisseur du manteau interne même. Elle est extrêmement mince, mais large, et le diamètre de sa largeur est transversal par rapport à l'étendue du manteau. On ne voit donc, en observant l'animal placé de profil, que l'épaisseur mince de cette bande musculaire qui se présente comme une lame de sabre doublement pliée et vue sur sa tranche.

On voit encore, outre cette bande musculaire de la cavité respiratoire, des

faisceaux musculaires bien moins accusés qui entourent circulairement les deux ouvertures respiratoires.

Le *système nerveux* (*d*) est placé, comme nous l'avons déjà dit, dans la prolongation d'une ligne verticale que l'on tirerait depuis le point de fixation des Zoïdes. Il se présente sous la forme d'un ganglion irrégulier, arrondi, à la surface extérieure duquel se trouve une accumulation de cellules globulaires qui pourrait bien représenter l'organe oculiforme des Salpes. Ce ganglion envoie de chaque côté quatre nerfs, dont les postérieurs se laissent poursuivre jusque vers la branchie, tandis que la paire antérieure se rend directement vers la bouche respiratoire antérieure. Les deux autres paires se perdent en courant dans les parties latérales du manteau interne. La paire antérieure m'a donné beaucoup de peine, parce que je la voyais toujours dans la vue de profil se rendre à la fosse ciliaire que nous allons décrire bientôt ; et ce n'est qu'après bien des recherches que je me suis convaincu que le nerf passe par le fond de cette fosse en poursuivant la bande ciliaire qui la relie avec le reste du système ciliaire. La structure des nerfs et du ganglion est, du reste, absolument la même comme dans les Salpes.

Le *système ciliaire* se laisse assez facilement poursuivre sur les parois intérieures de la cavité respiratoire qui occupe, comme on le voit par le dessin, la plus grande partie du corps. Deux bandes latérales très-fines (*x*) montent depuis l'extrémité supérieure de chaque branchie en suivant la circonférence de la cavité respiratoire vers le système nerveux. Arrivées près de ce dernier, chacune de ces bandes détache latéralement un lacet vibratil dont on voit la figure dans la fig. 7, tab, 9. Ce lacet est simplement recourbé en crochet et ne se distingue du reste de la bande vibratile que par la plus grande longueur de ses cils. Les bandes, continuant leur direction depuis le commencement de ce lacet, arrivent sur le ganglion nerveux et reçoivent là la paire de nerfs antérieurs qui continuent avec eux le chemin vers l'ouverture antérieure. Près du système nerveux, entre celui-ci et l'ouverture antérieure, mais beaucoup plus rapprochée du ganglion, se trouve alors placée la fosse ciliaire (*x*, fig. 7) dont j'ai donné des dessins grossis fig. 8 de profil, fig. 9 de la face interne.

Cette *fosse ciliaire* a la forme d'un petit cylindre à base recourbée. Les parois sont très-épaisses, composées d'une substance jaunâtre et ferme, dans laquelle je n'ai pu voir une structure ultérieure. La cavité intérieure est cylindrique et s'ouvre

par une ouverture arrondie dans la cavité respiratoire même. Tout l'intérieur de cette cavité est garni par des cils vibratils, qui occasionnent un remous assez considérable à cet endroit. Vue de profil, cette fosse se présente toujours sous l'aspect que j'ai rendu fidèlement dans la figure 8, aspect qui pourrait faire croire qu'un nerf se rend directement depuis le ganglion central vers le fond de cette fosse; mais lorsqu'on a coupé la partie supérieure de la cavité respiratoire, et lorsqu'on a étalé cette préparation sous le microscope de manière à voir la face interne de la cavité respiratoire, on s'aperçoit aisément (fig. 9) que la fosse n'est en aucun rapport avec le ganglion central, mais seulement avec la bande ciliaire qui passe au-dessous de ce dernier.

Depuis la fosse ciliaire les bandes vibratiles se continuent vers l'ouverture antérieure qu'elles embrassent de la même manière comme dans les Salpes, pour se réunir ensemble sur l'extrémité supérieure du sillon ventral, lequel n'atteint pas tout à fait l'ouverture antérieure. Le mouvement vibratil se laisse poursuivre tout le long de ce sillon jusque vers le cœur et jusque vers l'extrémité postérieure des branchies, où il se continue dans le courant des boutonnières branchiales.

Le *sillon ventral* (*c*), avec l'endostyle, n'a qu'une longueur proportionnellement petite; il s'étend depuis le cœur jusqu'à la moitié à peu près de la distance entre celui-ci et la bouche respiratoire, et présente absolument la même structure comme dans les Salpes.

Les *branchies* (*e*), au contraire, montrent un type tout à fait différent de celui que nous avons vu dans les Salpes; — elles sont construites à la manière des Ascidiens. Vues de profil, elles se présentent sous une forme lanceolaire, et s'étendent en tapissant le fond de la cavité branchiale depuis le cœur jusqu'à moitié de distance entre le ganglion central et l'ouverture postérieure. Si l'on place l'animal de manière à regarder la face antérieure dans laquelle est creusée la bouche respiratoire, on les voit sous forme de deux feuilles qui se réunissent en bas dans une partie commune, et qui embrassent des deux côtés le fond de la cavité branchiale. Chaque branchie est composée de vingt boutonnières à peu près, fentes étroites et allongées qui sont entourées d'une espèce de baguette solide, et dont le bord intérieur, garni de longs cils vibratils, est ondulé. La partie commune des deux branchies compte à peu près dix boutonnières qui décroissent successivement de haut en

bas ; les deux feuillets latéraux en ont presque autant qui décroissent en longueur en partant de la partie commune. La partie commune correspond par ses boutonnières avec la cavité viscérale, tandis que les boutonnières des feuillets s'ouvrent dans la cavité cloacale. Les cils qui garnissent les fentes ne se meuvent que rarement, à des intervalles assez longs, qui coïncident surtout avec le moment où le cœur change de direction. La branchie, considérée dans son ensemble, forme donc un plancher percé de fentes qui laissent passer l'eau depuis la cavité branchiale dans la cavité cloacale et dans la cavité viscérale.

L'*intestin* est disposé absolument de la même manière comme dans les Ascidies. La bouche (*r*), assez évasée et elliptique, se trouve au fond de la cavité branchiale juste à l'endroit où les deux feuilles de la branchie s'écartent, elle conduit dans un œsophage disposé en entonnoir assez étroit qui descend directement en bas pour s'ouvrir dans une large cavité stomacale (*t*), laquelle, suivant son état de contraction, présente tantôt la forme d'un œuf, tantôt celle d'une poire. Les parois musculaires de l'œsophage, comme de l'estomac, sont assez épaisses et légèrement teintes en jaune. La cavité interne est revêtue d'une épithelium vibratil ; mais ce qui est surtout remarquable dans cette partie de l'intestin, c'est un sillon vibratil spiralique qui descend le long de l'œsophage en commençant depuis la bouche, et qui finit près de l'estomac en se confondant avec le revêtement vibratil général de la cavité stomacale. Ce sillon en spirale est tellement saillant sur la paroi externe de l'œsophage, que l'on dirait que l'œsophage est fendu presque dans toute sa longueur à peu près comme dans les Stentors ou les Spirostomes parmi les Infusoires, et que les lèvres saillantes et retroussées de cette fente spiralique sont revêtues d'un épithelium vibratil.

L'intestin (*z*), en sortant de l'œsophage, descend encore à une petite distance jusqu'au fond de l'entonnoir, par lequel le Zoïde est fixé sur le stolon ; puis il se recourbe brusquement et, remontant en haut et se dirigeant un peu en arrière, il s'ouvre dans la cloaque (*z* ¹), vis-à-vis de l'ouverture postérieure. Cette partie de l'intestin, que nous pouvons aisément appeler le rectum, a des parois beaucoup plus minces que l'œsophage et l'estomac, et on y voit souvent des accumulations de matières fécales qui ont une couleur verdâtre ou noirâtre.

La *cavité cloacale* (*s* ¹), qui s'ouvre par l'ouverture postérieure vers l'extérieur,

a une forme irrégulière, qui se voit beaucoup mieux dans la fig. 7 que je ne saurais la décrire: elle est séparée de la cavité branchiale par la partie élargie en feuille de la branchie et de la cavité viscérale par un plancher fourni par le manteau interne qui s'étend depuis la bouche intestinale jusque derrière l'ouverture cloacale postérieure, et qui est percé par la partie cloacale de l'intestin seulement. Il y a donc une cavité viscérale proprement dite, dans laquelle est placée toute l'anse de l'intestin, depuis l'œsophage jusque vers l'anus, ainsi que le cœur entouré de son péricarde. Cette cavité viscérale communique avec la cavité branchiale par les boutonnières de la partie réunie de la branchie; mais elle n'a point de communication directe, au moins d'après mes recherches, avec la cavité cloacale.

Le *cœur* est situé dans le fond de la cavité viscérale, entre l'extrémité de la branchie d'un côté, et celle du sillon ventral de l'autre. Il est entouré, comme dans les Salpes, d'un péricarde solide fourni par le manteau interne. Sa construction et ses fonctions sont absolument les mêmes comme dans les Salpes; il change de même périodiquement de direction; mais il est impossible de suivre la disposition des vaisseaux sanguins, vu que le sang est parfaitement incolore et dépourvu entièrement de corpuscules dont on pourrait suivre le mouvement.

Je n'ai pu découvrir aucune trace d'organes génitaux, ni de stolon prolifère. Un seul exemplaire que j'ai représenté (tab. 9, fig. 7) montrait dans l'intérieur de sa cavité viscérale des corpuscules que je ne puis envisager que comme des œufs, et que j'ai représentés, grossis, dans la figure 13 de la tab. 9. C'étaient des corps ovalaires ou arrondis, d'une couleur vert d'olive, mais montrant à l'intérieur une vésicule germinative parfaitement distincte. Il y en avait dix-sept de grandeurs peu différentes dans la cavité viscérale de l'individu cité; ils étaient d'abord rangés presque en ligne le long du plancher qui sépare la cavité viscérale de la cavité branchiale; mais les contractions violentes que faisait l'animal soumis aux manipulations microscopiques les séparaient bientôt en les poussant dans toutes les directions au milieu de la cavité viscérale. Ces œufs flottant entre l'anse intestinale d'un côté et la branchie de l'autre, fournissaient, du reste, une preuve palpable d'une cavité viscérale séparée et close, au milieu de laquelle est suspendu l'intestin. Ces œufs flottaient librement, suspendus qu'ils étaient dans le liquide qui remplissait la cavité

viscérale; mais, lorsqu'ils se touchaient par hasard, ils adhéraient ensemble avec une certaine tenacité, comme s'il y avait une substance collante qui en formât la couche superficielle. Je ne crois pas que ces corps oviformes eussent été des corps introduits du dehors dans la cavité viscérale; ils étaient trop grands pour pouvoir passer à travers les boutonnières des branchies, et ils avaient trop l'air d'œufs constitués normalement. Je les considère donc comme des œufs d'Anchinies qui étaient peut-être sur le point de se fixer dans la cavité viscérale pour y être couvés à la manière des Pyrosomes, ou qui devaient être expulsés de cette cavité; mais il n'y a rien de certain dans cette manière de voir, vu que je n'ai pu découvrir l'organe ou l'endroit où ces œufs auraient pu se former.

Je n'ai pas suivi le développement des *bourgeons* avec assez d'assiduité pour pouvoir donner une description complète de toutes les phases que ce développement parcourt. Les individus adultes se prennent facilement et peuvent être examinés après leur séparation du stolon; mais les jeunes individus et les bourgeons sont plus solidement fixés au stolon, qui tombe immédiatement au fond lorsqu'on le touche. Je n'ai eu que deux stolons en mon pouvoir, et comme je ne les prenais que dans des courants très-riches, où d'autres espèces réclamaient aussi mon attention; je ne puis dire que je leur eusse voué plus qu'un examen superficiel. Il m'a semblé pourtant que ce développement se faisait à peu près de la même manière comme dans les Salpes, avec les différences toutefois que comporte la disposition différente de certains organes. J'avoue volontiers que je ne sais pas comment déterminer les formations intérieures que l'on voit représentées dans la figure 3. Le bourgeon représenté fig. 4 a déjà atteint un développement assez avancé pour permettre une pareille détermination. Ce qui frappe d'abord, c'est la grandeur colossale du système nerveux (*d*) qui se présente sous forme d'un corps semi-globulaire faisant saillie au dehors; le bourgeon est vu de profil; on aperçoit dès lors, à gauche de ce ganglion colossal, l'ouverture antérieure (*a*) et, au-dessous de celle-ci, le cœur (*g*) qui est à peu près opposé au ganglion. La cavité branchiale (*γ*) commence à se former par écartement entre ces organes mentionnés, et on voit au-dessous de cet écartement une masse considérable de substance formatrice (*e*) qui représente, sans doute, les branchies futures. Au-dessous de cette branchie se font apercevoir les traces de l'intestin (*z*) et l'ouverture postérieure (*b*). Le manteau externe (*x*) est sur-

tout développé sur cette partie du bourgeon, et se montre composé de grandes cellules juxta-posées ayant un noyau très-distinct, et que j'ai représentées grossies dans la figure 12. Ce qui frappe dans la disposition du bourgeon, c'est la petitesse de l'espace branchial avec le cœur vis-à-vis du développement de la partie intestinale. Le bourgeon semble composé de deux moitiés à peu près égales, l'une comprenant l'espace branchial, le système nerveux et le cœur; l'autre destinée au développement de l'intestin, qui, dans l'animal adulte, occupe une part beaucoup moins considérable. Ce qui frappe aussi dans ces bourgeons, c'est le mouvement précoce du cœur qui se fait déjà remarquer dans des bourgeons extrêmement petits, et lorsque le cœur tout entier est encore composé de cellules juxta-posées.

Les bourgeons 5 et 6 sont à peu près du même âge. Le manteau externe a pris un développement surprenant et est composé tout entier de cellules granulaires. Tous les organes se montrent déjà dans leur position respective, mais leur développement n'est pas encore entièrement achevé. Le système nerveux, quoique moins considérable que dans le bourgeon précédent, n'est pourtant pas encore réduit aux petites dimensions qu'il a dans l'adulte. Il présente la forme d'une fronde et son extrémité paraît être en rapport immédiat avec la fosse vibratile qui doit se former. Les branchies n'ont pas encore atteint la largeur qu'elles auront dans l'animal adulte. L'espace viscéral avance beaucoup plus vers la cavité branchiale, et les boutonnières branchiales, qui font le plancher entre la cavité viscérale et la cavité branchiale, sont beaucoup plus développées que celles établissant la communication entre la cavité branchiale et la cavité cloacale.

Il me reste à établir, après cette description, les rapports qu'il peut y avoir entre le genre Anchinia et les autres genres d'animaux Salpiformes. Dès le premier moment de ma capture, j'avais noté ma trouvaille comme un genre inconnu, établissant un passage entre les Salpes et les Ascidies. Je n'avais pas à ma disposition le travail de M. Krohn sur les Barillets; je ne connaissais pas même ce travail, je l'avoue, à cette époque; mais j'étais convaincu d'avance que mes animaux ne constituaient certainement pas la seule forme d'apparition sous laquelle peut se présenter l'espèce. Si nous cherchons maintenant, où tant d'importants travaux ont été publiés sur l'histoire des Tuniciers nageants, si nous cherchons, dis-je, de quel type les Anchinies se rapportent le plus, nous trouvons une grande ressemblance

entre les Anchinies et les Zoïdes respiratoires, que M. Gegenbaur a décrit dans le genre Barillet (Doliolum). La communication de M. Gegenbaur est datée de Messine, du mois de mars 1853 ; elle se trouve résumée fort brièvement dans le Journal de MM. Siebold et Kölliker, vol. V, p. 13. M. Gegenbaur annonce dans cette courte notice qu'il a eu l'occasion d'examiner des exemplaires longs d'un pouce du Doliolum Troschelii, qui étaient toujours dépourvus de branchies, mais pourvus, en revanche, d'un ou deux stolons prolifères, qui faisaient saillie sur la face postérieure, et qui atteignaient quelquefois une longueur de deux pouces. Ce stolon était occupé par des bourgeons disposés en séries symétriques, et qui augmentaient successivement de grandeur en s'éloignant davantage de l'origine du stolon. Les bourgeons étaient composés de deux sortes de Zoïdes différents; les Zoïdes de la série interne ressemblaient aux Barillets ordinaires, tandis que les Zoïdes de la série externe présentaient une forme nouvelle. « Ce sont des animaux d'une forme naviculaire, dit M. Gegenbaur; — ils sont fixés au stolon par une courte tige, prenant naissance à l'extrémité postérieure du corps et qui porte encore une appendice en forme d'écaille. Une ouverture antérieure ovale, courant obliquement de la face dorsale vers la face ventrale, conduit dans une cavité respiratoire spacieuse sur les parois postérieures de laquelle on voit la branchie munie de deux séries de fissures. Cette branchie est formée d'après le type des Ascidiens ; elle est accolée étroitement aux parois, et diffère par cela beaucoup de la disposition que l'on observe chez les véritables Barillets, où elle sépare, sous forme de cloison oblique, la cavité du corps en deux parties. L'intestin se trouve dans le coin postérieur de la cavité respiratoire; il a une forme semblable à celle des Barillets, mais il perce par sa partie finale la paroi dorsale de l'animal, pour s'ouvrir au dehors. Le sillon ventral, le cœur et le ganglion nerveux sont semblables aux mêmes organes des Barillets ; — on ne trouve que deux bandes musculaires qui entourent l'ouverture antérieure sans se fermer; il n'existe point d'ouverture postérieure. »

Si l'on compare cette courte description donnée par M. Gegenbaur avec la description que nous venons de faire de nos Anchinies, on verra facilement les étroites relations qui existent entre cette génération incomplète des Barillets et notre type. Il ne faut pourtant pas oublier que les Anchinies se rapprochent encore davantage des Barillets par le développement d'une cavité cloacale, par la disposition de la

branchie et par l'existence des deux ouvertures du corps, tandis que les bourgeons décrits par M. Gegenbaur n'en ont qu'une seule. Je ne serai donc pas étonné d'apprendre que des recherches ultérieures ne rangeassent définitivement le genre Anchinie parmi les Barillets, comme étant la forme sexuelle d'une espèce quelconque que je n'ai pas observé dans la mer de Nice. Je ne serai pas étonné non plus si l'on reconnût que le stolon, sur lequel sont fixés les Anchinies, n'est que le stolon détaché d'un Barillet. Ce qui m'empêche de me prononcer déjà aujourd'hui pour cette opinion, c'est le fait du bourgeonnement continu sur le stolon des Anchinies; bourgeonnement qui évidemment se développe encore après que le stolon s'est détaché. Or, comme nous savons que le développement des bourgeons sur les stolons des Biphorides se fait sous l'influence du courant circulatoire de la mère, et comme nous savons que ces bourgeons sont toujours disposés dans un certain ordre de développement, le fait d'un bourgeonnement continuant encore sur un stolon séparé et se faisant indistinctement sur toute la longueur du stolon, constituerait une exception assez considérable à cette règle. Il se pourrait donc aussi que les Anchinies formassent un genre particulier, établissant le passage entre les Salpes et les Pyrosomes, différent des uns par sa fixation, des autres par la structure de ses branchies, et que ce genre eût une seconde forme probablement libre et inconnue jusqu'à présent. Le manteau général, qui réunit les différents Zoïdes dans les Pyrosomes, serait remplacé ici par un stolon sous forme de tube sur lequel les Zoïdes sont fixés, mais la structure des Zoïdes en elle-même se rapprocherait davantage de celle observée dans les Pyrosomes.

III.

DU GENRE APPENDICULARIA.

TAB. 10, FIG. 1-6.

Deux espèces de ce genre encore énigmatique se rencontrent assez fréquemment dans le golfe de Villefranche près de Nice. Je les mentionnerai sous les noms spécifiques de Appendicularia furcata et longicauda. L'époque de leur apparition n'est pas la même. L'Appendiculaire fourchue se rencontre surtout dans les mois d'hiver de novembre jusqu'en février ; la petite espèce à longue queue se trouve plus fréquemment dans les mois de juillet, août, septembre et octobre.

Le genre Appendicularia fut formé par Chamisso et Eysenhardt, qui le trouvèrent dans l'Océan pacifique, et le rangèrent parmi les Médusaires dans le voisinage du Ceste de Venus. La description de Chamisso est conçue dans les termes suivants : Corps gélatineux, subovoïde, ayant à peine la longueur d'un quart de pouce avec des points intérieurs rougeâtres transparent. Une appendice gélatineuse cestoïde, bordée de rouge et deux ou trois fois plus longue que le corps. Elle sert par ses mouvements flexueux à la natation qui est assez vive. » Eschscholtz, ayant trouvé une espèce dans la mer du Sud, rapproche notre animal des Carinaires, tandis que Mertens le met à côté des Cliones parmi les Ptéropodes, en le nommant Oikopleura. Nous reviendrons sur la description de Mertens, dans laquelle se trouvent énoncés des faits qui, depuis, n'ont pu être constatés par aucun observateur.

MM. Quoy et Gaimard trouvèrent dans la baie d'Algoa, dans l'Afrique du Sud, un animal nommé par eux d'abord Fritillaire, mais dont ils reconnurent plus tard l'identité avec le genre Oikopleura de Mertens. Il faut avouer que ni la description, ni la figure de ces naturalistes ne suffiraient pour reconnaître l'espèce, le corps de

l'animal étant représenté sous la forme d'une membrane plissée, avec un noyau rouge et jaune, et la queue avec une double nageoire bifurquée à son extrémité. MM. Quoy et Gaimard croient que l'animal pourrait être une petite Salpe ou la larve d'une autre espèce encore inconnue.

En 1846, M. Jean Müller décrit un animal trouvé dans la mer près de Helgoland, auquel il impose le nom de Vexillaria flabellum. Dans la même année M. Müller annonce qu'il croit pouvoir regarder cette Vexillaire comme une larve d'un Ascidien, et peut-être même du genre Amarucium.

Dans les transactions philosophiques de 1850, M. Huxley décrit une autre espèce trouvée par lui sur la côte de la Nouvelle Guinée et dans la mer Pacifique du Sud. C'est une description très-complète d'une espèce rapprochant beaucoup de celle à longue queue du golfe de Villefranche. M. Huxley, ayant trouvé les Zoospermes dans un des organes du corps, considère l'Appendiculaire non pas comme une larve, mais comme un animal parfait, repétant l'état larvaire des autres Ascidiens par l'existence de sa queue, et différent de ceux-ci par une ouverture respiratoire unique, l'anus s'ouvrant immédiatement sur le dos.

Dans la même année, M. Busch (Beobachtungen über Anatomie und Entwickelung einiger wirbellosen Seethiere. Berlin, p. 118) décrivit sous le nom de Eurycercus pellucidus un animal trouvé par lui près de Cadix et de Malaga, qu'il rapproche de la Vexillaire de Müller, et dont il donne une description assez tronquée. J'avoue que je n'aurais pas reconnu dans le dessin accompagnant cette notice une espèce voisine de notre Appendiculaire fourchue, tant ce dessin est mal fait. L'espèce de M. Busch se distingue de la nôtre par la queue beaucoup moins allongée, ainsi que par plusieurs particularités de structure.

M. Krohn (Archiv für Naturgeschichte de Troschel, 1852, 18e année, vol. I, p. 62) dit dans une note : L'animal décrit sous le nom de Vexillaria flabellum par Jean Müller est, suivant mes recherches, un Ascidien en voie de développement, dont la queue persiste, comme chez les Barillets, jusqu'à la maturité. L'animal complet, qui est encore inconnu, pourrait par conséquent se rapprocher des Barillets, quant à sa manière de vivre. Enfin, M. Leuckart, dans ses « Zoologische Untersuchungen, » décrit aussi une espèce trouvée dans le golfe de Villefranche, sous le nom de Appendicularia albicans, et que je regarderais comme identique avec mon Appen-

diculaire à longue queue, s'il n'y avait pas des différences frappantes quant à la structure intérieure.

La forme de ces Appendiculaires est, suivant la comparaison très-juste de M. Jean Müller, celle d'un marteau dont le manche serait représenté par la longue queue aplatie, qui sert d'organe locomoteur. Le corps, placé traversalement sur cette queue, est parfaitement transparent, surtout dans la partie antérieure, tandis que l'on voit dans la partie postérieure quelques organes d'une plus grande opacité. L'animal est extrêmement délicat, il meurt ordinairement quelques heures après la capture, et se contracte alors au point de ne plus être reconnaissable. Il se meut par les ondulations de sa queue qui frappe latéralement l'eau, en faisant avancer le corps par sa partie postérieure. Pourtant ce n'est que par intervalles que l'animal se livre à ces mouvements, ordinairement il reste étendu sur le fond du vase. Je décrirai d'abord la plus grande espèce à corps fourchu qui n'a été trouvée jusqu'à présent que par M. Busch.

Le *corps* de l'Appendiculaire fourchue (tab. 10, fig. 1 et 2) a deux ou trois millimètres de long, et la queue a à peu près le double de cette longueur et la largeur du corps même. Celui-ci a une forme allongée presque cylindrique, légèrement comprimée au milieu. Ce resserrement indique la limite entre la cavité respiratoire et la partie viscérale du corps. La queue est attachée à une des faces aplaties du corps, un peu en arrière de ce resserrement, de manière qu'elle sort du corps dans une direction oblique. Les fig. 1 et 2 de la tab. 10 représentent cette espèce d'en haut et de profil sous un grossissement de trente diamètres. On voit, à la partie antérieure du corps une espèce de valvule triangulaire externe (a^1) qui se prolonge au delà de l'ouverture respiratoire antérieure, et qui est composée par une substance extrêmement transparente ; deux valvules plus petites (a^2) correspondent à cette valvule supérieure du côté inférieur, et ne sont visibles ordinairement à cause de leur grande transparence, que de profil. Ces trois valvules peuvent fermer complétement la grande entrée de la cavité respiratoire, et on peut assez souvent observer leur mouvement plus ou moins rapide.

La *cavité respiratoire* (γ) elle-même occupe à peu près le tiers antérieur du corps ; elle a une forme ovoïde aplatie, et est tapissée sur toutes les faces par une épithelium vibratil très-considérable. Cet épithelium est surtout développé le long de cer-

taines bandes (γ^{1}) qui font saillie dans l'intérieur de la cavité, et qui sont garnies de fouets ciliaires tellement longs, qu'on peut les apercevoir déjà distinctement par un grossissement de douze à seize diamètres. Ces grands fouets ciliaires sont surtout développés à la base de la valvule dorsale (a) de l'entrée respiratoire. Elles forment là deux groupes élégants, qui ont déjà été remarqués par M. Busch. Deux bandes ciliaires moins prononcées règnent sur les côtés de la cavité branchiale, sur le fond postérieur de laquelle le mouvement vibratil, dépendant de cils plus fins, se fait remarquer comme un courant rapide. Je n'ai pu observer des fentes ou autres ouvertures conduisant depuis la cavité branchiale vers une autre cavité du corps; suivant mes observations, cette cavité, dont les parois sont assez minces, est parfaitement close de toutes parts.

Le *ganglion nerveux* (d) se trouve sur la face supérieure du corps dans la ligne médiane à peu près vis-à-vis du milieu de la longueur de la cavité branchiale. Il est formé par un ganglion presque transparent, globulaire, sur lequel repose sans intermédiaire une petite vésicule sphérique, renfermant un otolithe arrondi qui ne fait voir aucun mouvement quelconque. L'existence de cet organe auriculaire a été découvert par M. Huxley, qui l'a décrit déjà d'une manière complète. M. Busch prétend qu'il y a deux organes de ce genre dans l'espèce observée à Cadix; quant à moi, je ne puis que maintenir qu'il ne s'en trouve qu'un seul implanté sur le ganglion presque transparent et situé dans la ligne médiane.

Mais au-devant de cet otolithe et dans le voisinage immédiat du système nerveux se trouve un autre organe (π) qui, peut-être, a été confondu par M. Busch avec un second organe auriculaire. Cet organe est situé ordinairement un peu hors de la ligne médiane, obliquement vis-à-vis de l'organe auriculaire à la base de la valvule médiane, et il est composé d'une langue vibratile enfermée dans une capsule allongée. J'ai donné la figure grossie de cet organe, ainsi que de l'organe auriculaire, dans la fig. 3 de la table 10 dans leur position respective. Je ne saurais prétendre positivement que la langue vibratile fût enfermée dans une vésicule complète, peut-être que ce n'est qu'une fossette assez profonde qui l'entoure et qui est ouverte dans la cavité respiratoire. La grande transparence des parois du corps si peu épaisses dans cet endroit me force de laisser cette question indécise. La langue vibratile elle-même est un corps conique assez épais qui, par sa base plus grosse, est fixé sur une

espèce de coussinet saillant. Son extrémité pointue est libre et fait continuellement des mouvements contractiles qui serpentent tout le long de l'organe.

Vers la partie postérieure de la cavité branchiale se trouvent sur la face inférieure du corps et vers la base des deux valvules inférieures deux organes singuliers, que nous appelons les *roues vibratiles* (*p*). Ces deux roues ont déjà été signalées par M. Busch ; mais comme ce naturaliste ne paraît avoir observé l'animal que par la face dorsale, il ne s'est point aperçu ce que la vue du profil montre à l'instant, savoir, que ces roues sont placées symétriquement des deux côtés de la bouche intestinale, mais sur la face inférieure ou ventrale du corps. Ce sont deux fossettes profondes sphéroïdales ouvertes vers la cavité branchiale, et revêtues sur tout leur pourtour de longues lanières vibratiles, dont les extrémités libres convergent vers le centre de la roue. En regardant l'Appendiculaire depuis la face ventrale, on voit les bulbilles par lesquelles les lanières sont implantées dans le fond de la fossette ; elles sont tellement considérables, qu'on peut distinguer chacune déjà par un grossissement de cent diamètres, et j'ai pu compter à peu près une vingtaine de bulbilles remplissant le fond de la fossette. Les lanières ne se meuvent qu'à des intervalles irréguliers ; elles présentent alors absolument l'aspect d'une roue qui tourne plus ou moins lentement. Je ne saurais dire quelle est la signification de ces deux roues vibratiles, car je n'ai pu remarquer, pas plus que M. Busch, des canaux qui auraient été en communication avec ces roues.

Le *canal intestinal* commence par la bouche intestinale (*r*) dans le fond de la cavité respiratoire où l'on observe un mouvement vibratil très-prononcé. La transparence du corps permet de voir l'entonnoir vibrant qui conduit dans l'œsophage, même dans la vue dorsale. La vue de profil pourrait facilement induire en erreur, car les bandes vibratiles, qui garnissent le fond de la cavité respiratoire et qui convergent vers la bouche, se présentent comme des barres qui séparent l'entrée de l'intestin de la cavité respiratoire. L'œsophage est court et presque droit, il conduit dans un large sac stomacal (*t*) qui se trouve à peu près dans le milieu du corps, un peu du côté gauche, et qui se distingue immédiatement par un mouvement vibratil rotatoire très-vif ; les parois de cet estomac sont épaisses, mais parfaitement transparentes. L'intestin (*z*), très-court, sort de l'estomac en se tournant vers la droite et s'élargit immédiatement pour former un rectum semblable à une petite bouteille

creusée, laquelle s'ouvre au dehors (*s*) immédiatement au-devant de l'insertion de la queue sur la face ventrale du corps. Tout ce paquet viscéral se replie tellement, la transparence en est si grande, et le mouvement vibratil qui se continue tout le long des cavités internes, tellement vif, qu'il est impossible de se faire une juste idée de son trajet, à moins de poser l'animal sur le côté ; aussi M. Busch s'est-il considérablement trompé en faisant aboutir le canal intestinal dans la base de la queue, où il le fait continuer jusqu'à l'extrémité de cette appendice M. Busch, n'ayant pas aperçu l'anus au-devant de l'insertion de l'appendice caudale, confond l'axe interne et solide de la queue avec le canal intestinal. On voit très-souvent dans ce dernier, surtout dans le rectum, des masses fécales, qui sont jaunes au commencement de son trajet, mais noirâtres lorsqu'elles sont arrivées dans le rectum pyriforme. Ce dernier a les parois tout aussi épaisses que l'estomac, et l'ouverture anale (*s*) montre ordinairement quelques plis longitudinaux dus à la contraction de la forte couche musculaire.

Dans le paquet intestinal même et près de l'entrée de l'œsophage dans l'estomac se trouve le *cœur* (*g*), sous la forme d'un boyau transversal qui, à cause de la grande transparence de tout le corps, paraît être traversé dans toute sa longueur par l'œsophage. M. Busch a effectivement représenté la structure du cœur de cette manière. Mais il est facile de se convaincre, lorsqu'on observe l'animal dans la position latérale, que le cœur se trouve situé au-dessous de l'œsophage entre celui-ci et le rectum, et qu'il est en partie caché entre les plis de l'intestin. Je dois avouer pourtant que je n'ai pas saisi au commencement de mes recherches la signification de cet organe comme cœur, à cause de la grande différence que présentent ses contractions avec celles du cœur des Salpes et des Anchinies. Ce ne sont point des contractions vermiculaires rampant le long d'un boyau et produisant des plis distant l'un de l'autre, et qui se suivent à des intervalles réguliers. Ici les contractions ressemblent au mouvement ondulatoire des membranes vibratiles, telles qu'elles sont développées sur la queue des Zoospermes, des Tritons, par exemple; et je ne puis donner une meilleure description de ces contractions, qu'en citant le texte de mon carnet de notes où j'ai mentionné le cœur en le désignant « organe en forme de boyau et à membrane vibrante qui se secoue, comme on secoue une nappe mouillée que l'on veut sécher ; » c'étaient, en effet, des plis ondulatoires qui se suivaient

par secousses et qui ne paraissaient avoir aucun rapport avec la mise en mouvement d'une masse liquide. Le sang est parfaitement incolore, sans granulations ou corpuscules, et il m'a été absolument impossible de découvrir un vaisseau quelconque dans toute l'épaisseur du corps.

La partie postérieure du corps est occupée par deux masses de composition et de formes différentes, qui pourtant adhèrent ensemble et paraissent appartenir au système de génération. L'une de ces masses (p^2) est globulaire, transparente et composée de cellules claires, arrondies et, comme il paraît, dépourvues de noyau. L'autre de ces masses (p) a une forme singulièrement allongée, à trois coins inégaux et émoussés ; elle est située du côté droit et composée par une masse plutôt granuleuse, au milieu de laquelle on distingue des noyaux irréguliers, qui paraissent résulter de la fusion de cellules primitives dont l'organe se serait formé. Cette dernière masse avait une teinte un peu jaunâtre, comme toutes les substances solides et quelque peu opaques qui se rencontrent dans les corps de ces animaux transparents. Suivant la description de M. Huxley, ces masses se développent en prenant une couleur orangée et en se remplissant de Zoospermes. Ce serait donc le testicule en voie de développement qui serait représenté par cet organe, tandis que l'organe sphéroïdale pourrait peut-être devenir l'ovaire, ou une dépendance même de l'organe mâle.

Ce sont là tous les organes que j'ai pu découvrir dans l'intérieur du corps de notre Appendiculaire. La *queue* (χ), qui est le principal organe locomoteur, est attachée sur la face ventrale du corps, un peu en arrière de l'ouverture anale, et de telle manière que le diamètre de sa largeur fait un angle droit avec l'axe longitudinal du corps. La queue a à peu près deux fois la longueur du corps ; elle est aplatie et large, et ressemble quant à sa forme entièrement à la queue d'un têtard de grenouille ; elle est composée de trois parties distinctes. Au milieu se trouve un axe central cylindrique (χ^1) s'amincissant petit à petit vers l'extrémité, et composé d'une substance homogène transparente, ferme et élastique, qui ne montre aucune trace de structure ultérieure. Cet axe est entouré d'une gaine musculaire composée de fibres droites qui courent le long de l'axe et qui l'entourent des deux côtés. La masse principale enfin de la queue est formée par la nageoire (χ^2) extrêmement transparente et large, qui s'élève des deux côtés de l'axe et qui l'entoure entièrement sous forme d'une lame extrêmement aplatie.

Outre la queue, notre animal montre encore, à l'extrémité postérieure du corps, deux *appendices* (γ) coniques qui se prolongent dans le sens de l'axe du corps, et qui donnent à l'extrémité de ce dernier la figure d'une pince. Ces appendices sont séparées du corps par un léger étranglement ; elles y sont attachées bien solidement et sont composées de la même substance homogène et transparente, qui forme la couche extérieure du corps en général et la nageoire de la queue en particulier.

Je dois faire remarquer expressément ici que je n'ai pu distinguer deux couches particulières dans les enveloppes du corps qui auraient pu correspondre au manteau extérieur et intérieur des Tuniciers ordinaires. Toute l'enveloppe du corps m'a paru être la même substance homogène que nous venons de reconnaître dans les appendices du corps. Cette enveloppe ne présente aucune structure apparente, mais on y voit encore un certain nombre d'organes placés symétriquement, que j'appellerai les *stigmates* (σ). Trois paires de ces stigmates sont placées sur le corps : la première, presque sur les flancs au niveau du cœur ; la seconde, un peu plus rapprochée de la ligne dorsale médiane vers l'extrémité postérieure du paquet intestinal ; la troisième, enfin, très-près de la ligne médiane du dos sur l'extrémité du corps. Deux autres paires de stigmates sont placées à peu près au milieu de la queue à petite distance de la gaîne musculaire. Tous ces stigmates se présentent lorsque l'on place l'animal sur la face ventrale comme des boutonnières ovales, au milieu desquelles on croit quelquefois apercevoir un corps plus solide. Vus de côté (fig. 2), on les voit comme des enfoncements en cul-de-sac, au milieu desquels se voit de même un contour circulaire quelquefois parfaitement indépendant et arrêté. On ne peut distinguer, à cause de la grande transparence des téguments, si ce contour intérieur appartient à une cavité ou à un corps solide ; — ce qui me paraît sûr, c'est que le follicule en cul-de-sac, qui renferme ce contenu, est clos de toute part, et ouvert seulement à la surface extérieure. Je crois, par conséquent, que ces stigmates sont des follicules glandulaires, et que le contour intérieur, dont la présence, du reste, n'a pu être constatée dans tous les stigmates, n'est autre chose que l'expression optique de la cavité interne de ces sacs glandulaires.

L'*Appendiculaire à longue queue*, dont je donne des dessins (tab. 10, fig. 4 à 6), est beaucoup plus petite, et ses organes beaucoup moins développés que ceux de l'espèce précédente. Le corps de cette espèce est pyriforme, arrondi en arrière,

pointu en avant. La queue a presque cinq fois la longueur du corps. A la partie antérieure du corps se trouve l'ouverture très-large et irrégulière de la cavité respiratoire. Deux saillies, une supérieure plus grande et une inférieure, se font remarquer près de cette ouverture ; la première montre quelques poils vibratils, mais qui m'ont paru presque dépourvus de mouvement. La cavité respiratoire elle-même est garnie de plusieurs bandes ciliaires saillantes, dont une court le long de la face supérieure, l'autre sur la ligne médiane inférieure jusque vers la queue, tandis que des bandes latérales en se détachant se réunissent sur le milieu et tapissent surtout le fond de la cavité branchiale qui, dans la position latérale du corps, se présente sous forme d'un cercle garni d'un mouvement vibratil extrêmement vif. C'est au fond de ce cercle vibratil que se trouve la bouche intestinale (*r*) que l'on remarque sous forme d'un entonnoir, conduisant dans un estomac élargi (*t*) et dans un intestin (*z*) courbé en hameçon, qui s'ouvre au-devant de l'insertion de la queue dans un anus de forme arrondie (*s*), et présentant de nouveau le mouvement vibratil le plus vif. Dans la plupart des exemplaires que j'ai eus sous mes yeux, le trajet de l'intestin n'était pas même aussi visible que dans celui représenté fig. 5. On voyait, au contraire, une masse semi-transparente, dans laquelle se distinguaient seulement les deux entonnoirs buccal et anal, tandis que le reste de l'intestin était encore confondu avec le blastème informe qui occupait la partie moyenne du corps. De temps en temps je croyais voir dans cette masse des contractions et des pulsations annonçant la présence d'un cœur, mais je n'ai jamais pu pousser cette observation jusqu'à la certitude complète. Ce qui se distingue encore avec le plus de certitude dans cette masse informe, c'est la paroi postérieure de l'intestin qui se fait remarquer par un revêtement cilié.

La partie postérieure du corps est occupée par une masse plus opaque à contours irréguliers, qui correspond, sans aucun doute, aux deux masses que nous avons indiquées dans la partie postérieure de l'espèce précédente. Ici ces corps sont encore plus ou moins informes et composés d'une substance simplement granulée, dans laquelle on ne remarque point de structure ultérieure.

La queue, quoique beaucoup plus longue, est construite absolument de la même manière comme dans l'espèce précédente.

J'ai voulu réunir dans les lignes qui précèdent les notions qui peuvent s'accorder

dans mes recherches avec celles de mes devanciers. Les points qui suivent sont différents des détails de structure annoncés par M. Huxley et Leuckart.

Je n'ai pu voir, pas plus que dans l'espèce précédente, une séparation des enveloppes extérieures en plusieurs couches. Il n'y a qu'une seule enveloppe qui, dans l'espèce qui nous occupe, est formée de cellules transparentes réunies en pavé, et qui est tellement mince, que souvent on ne peut voir un double trait indiquant son épaisseur, surtout sur la partie postérieure du corps. Je n'ai pu constater la présence de ces cellules sur la nageoire qui entoure la queue; celle-ci paraissait, au contraire, entièrement homogène. Ce qui m'a frappé, c'était de voir dans la grande majorité des exemplaires que j'ai examinés une appendice irrégulière (ψ), arrondie, en forme de trompe, qui était insérée sur la face dorsale du corps, vis-à-vis de l'insertion de l'appendice caudale, et qui était composée des mêmes cellules réunies en pavé irrégulier, qui forment l'enveloppe extérieure du corps. Cette appendice était flasque, sans mouvement; elle flottait suivant les courants qui se produisaient dans l'eau; son extrémité libre était ordinairement déchiquetée, comme si ce bout avait été déchiré en arrachant l'animal de quelque point de fixation. Je ne puis le cacher, la présence de ces appendices faisait naître involontairement dans mon esprit l'impression comme si l'animal avait été fixé quelque part, et comme s'il s'était délivré par la déchirure de l'appendice fixatoire, qui devait se perdre bientôt. D'autres exemplaires, mais qui étaient en beaucoup plus petit nombre, ne présentaient, en effet, aucune trace de cette appendice, mais seulement une petite impression à l'endroit de sa fixation. D'un autre côté, cette appendice me rappelait les observations de Mertens sur la maison que doit se construire son Oikopleura; — observations sur lesquelles je reviendrai plus tard. Un second point de différence avec mes devanciers touche la composition du système nerveux. Dans la plupart des exemplaires, j'ai vu une seule vésicule arrondie contenant un otolithe, et se présentant absolument de la même manière comme dans l'espèce précédente; — mais, dans plusieurs autres exemplaires, j'ai pu constater une série de cellules ayant l'apparence de corps solides et une forme plus ou moins irrégulière. Cette série de cellules se présentait en ligne oblique sur la face dorsale; l'une d'elles, ordinairement la plus grande, contenait l'otolithe. J'ai dessiné un de ces exemplaires portant une série de trois cellules, dont une démésurément grande dans la fig. 5. J'ai donné,

dans la fig. 6, le dessin scrupuleusement exact d'une autre bande de sept cellules, dont la plus grande, la seconde dans la série, porte l'otolithe. Faut-il considérer toutes ces cellules comme faisant partie du système nerveux?

Les observations que je viens de présenter sur les Appendiculaires fournissent peut-être quelques matériaux de plus pour l'examen de cette forme intéressante. De toutes les espèces examinées celle à longue queue est une dont la forme est la moins développée et la plus incomplète. Mes exemplaires n'avaient que deux millimètres de longueur, mesurés depuis le sommet du corps jusqu'à l'extrémité de la queue. Le corps lui-même n'avait que 0,35 millimètres de diamètre dans la plus grande longueur, et les exemplaires eux-mêmes n'étaient visibles dans l'eau que grâce à leurs mouvements scintillants. Les exemplaires de M. Leuckart avaient, au contraire, un corps long de deux lignes et demie, une queue longue de sept à huit lignes, et ceux de M. Huxley montraient un corps de un sixième à un quart de pouce de longueur. Mon Appendiculaire fourchue, au contraire, avait un corps long de deux millimètres et demi, et se plaçait donc à peu près au milieu entre l'espèce à longue queue et celle observée par MM. Huxley et Leuckart.

L'Appendiculaire fourchue présente évidemment une autre espèce, et non pas un degré de développement de l'espèce à longue queue. Les lèvres en capuchon de l'entrée respiratoire, les roues ciliées, les stigmates extérieurs, les appendices postérieures du corps et les dimensions de la queue prouvent à l'évidence que cette espèce n'entre pas dans un cercle de formes successives, que l'on peut très-bien tracer par la combinaison de mes observations sur l'Appendiculaire à longue queue, avec les notions données par MM. Leuckart et Huxley. Dans mon Appendiculaire à longue queue, j'ai déjà pu constater des différences annonçant des degrés différents de formation. On voyait, en effet, dans les individus les plus petits l'entrée de la cavité respiratoire largement béante, les contours de l'intestin perdus dans une masse de blastème non définie, les masses postérieures du corps sans contour arrêté et confondues avec les enveloppes générales du corps. Dans les exemplaires plus avancés on distinguait mieux les contours, les masses postérieures et l'intestin, et on voyait l'ouverture respiratoire antérieure arrondie et entourée d'un rebord saillant qui présentait des plis légers, destinés peut-être à former des dentelures. On voyait aussi dans ces exemplaires, dans le blastème entourant l'intestin, les contractions commençantes du cœur.

Les observations de M. Huxley, corroborées par celles de M. Leuckart, montrent des animaux beaucoup plus développés. L'intestin est parfaitement formé de la même manière comme dans l'Appendiculaire fourchue ; le cœur existe, le ganglion nerveux avec son organe auriculaire simple envoie des nerfs dont on peut suivre le trajet, les masses postérieures du corps sont parfaitement distinctes dans leur forme, le cœur se remarque au premier coup d'œil ; — bref, ce sont des animaux qui sont, ou au même point de développement, ou à un degré encore plus avancé que l'Appendiculaire fourchue. Cette question-là reste encore à décider, car si l'on cherche à raccorder les observations de MM. Huxley et Leuckart, on rencontre des deux côtés des faits qui pourraient parler pour un degré de développement plus avancé. Les exemplaires de M. Huxley montrent une forme qui se rapporte beaucoup plus de la forme de l'Appendiculaire à longue queue, tandis que les exemplaires de M. Leuckart ont déjà complétement la forme d'un Ascidie à queue latéralement implantée. M. Leuckart note dans sa description les premières traces de fentes branchiales ; il désigne un manteau extérieur très-large et des dentelures à l'ouverture respiratoire ; tout cela n'existe point dans les individus observés par M. Huxley. Ce naturaliste, en revanche, décrit un endostyle, et il voit les masses postérieures tellement développées, qu'il peut constater par leur contenu en Zoospermes leur nature comme testicule. En un mot, la figure de M. Leuckart et sa description montrent une quantité de traits et de particularités que l'on serait forcé d'ajouter théoriquement si l'on voulait rapprocher les formes connues de l'Appendiculaire du type des Ascidiens simples, tandis que les observations de M. Huxley apportent la connaissance de certains organes qui sont nécessaires pour compléter le type général d'un Tunicier, tout en laissant la forme extérieure du corps sans modification. Il est vrai que M. Leuckart n'est pas bien sûr de ses observations, surtout quant à l'endostyle, qu'il n'a pas observé chez ses exemplaires ; — « l'observation de l'Appendiculaire, dit-il, fut faite dans un temps dans lequel la nature particulière de l'endostyle chez les Salpes me fut encore inconnue. » M. Leuckart ayant fait ses observations au bord de la mer en même temps sur les Salpes et sur les Appendiculaires, il est probable que cette nature indépendante de l'endostyle ne lui a été révélée que plus tard au milieu du continent, et cela probablement par la lecture du mémoire même de M. Huxley : et, en poussant les conjectures encore

plus loin, nous pourrons peut-être augurer que les Appendiculaires de M. Leuckart possédaient réellement un endostyle. Dans ce cas-là, les Appendiculaires observés par M. Huxley présenteraient évidemment la forme la plus développée connue jusqu'à présent, parce que les testicules contenaient déjà des Zoospermes vivants, tandis que tous les autres observateurs n'y ont trouvé que des cellules, qui ne pouvaient rien indiquer sur la signification de ces organes.

M. Huxley tire de la présence de ces Zoospermes la conclusion que l'animal observé par lui n'était point une larve, mais un animal parfait. Je crois pouvoir me ranger sous ce rapport à l'opinion de M. Krohn, qui regarde les Appendiculaires comme des larves se rapprochant des Barillets. Cette opinion est fondée sur la présence de la queue motrice, laquelle se trouve aussi dans la plupart des larves des Ascidiens. M. Krohn ajoute que l'animal qui doit résulter de cette larve n'est pas encore connu ; — nous ne pouvons que répéter aujourd'hui cette même phrase, malgré toutes les recherches subséquentes. Il est probable que ces larves appartiennent à des Tuniciers nageants, et non pas à des Ascidiens sédentaires comme on pourrait le croire au premier abord. Les observations sur les Barillets et leurs congénères nous montrent peut-être déjà la direction dans laquelle il faut chercher les formes qui se rapportent à ces larves. Mais jusqu'à présent rien de certain ne peut se dire sur cette question.

IV.

DU GENRE PYROSOMA.

(TAB. 10. FIG. 7-12.)

Péron, dans les Annales du Muséum de 1804, a établi pour la première fois ce genre pour des cônes transparents, ouverts d'un côté, que l'on trouve nageant dans la mer et qui se distinguent de nuit par une magnifique lueur phosphorescente semblable à celle du fer rouge. Plus tard, en 1815, Lesueur fixa mieux la nature de ce cylindre, en démontrant que des Zoïdes semblables aux Ascidiens étaient renfermés dans sa paroi même. Lesueur distingua en même temps trois espèces, dont une de l'Océan Atlantique et deux de la Méditerranée. Enfin, Savigny, dans son Mémoire sur les Animaux sans vertèbres, donna une anatomie presque complète des Zoïdes, en les comparant aux Botrylles, et démontra la propagation par bourgeonnement dans la masse du cylindre même. M. Milne Edwards compléta les notions sur la circulation, surtout en démontrant que la direction du cœur se renversait périodiquement comme dans les autres Tuniciers. Enfin, M. Huxley a donné, dans les Transactions philosophiques de 1851, une description anatomique très-complète, après laquelle il ne me reste plus que peu de chose à ajouter. M. Huxley a décrit, en effet, d'une manière très-satisfaisante la disposition générale du corps, de ses enveloppes et de ses ouvertures, la structure du système nerveux, du système vibratil, de la branchie, de l'intestin, du cœur, du testicule et de l'œuf. Il a aussi donné une description, courte il est vrai, des bourgeons qui se forment à côté des individus mères et qui leur sont adhérents seulement dans les premiers temps, mais qui se séparent très-vite pour mener une vie indépendante au milieu de l'enveloppe générale. Quant à moi-même, j'avais commencé déjà pendant l'hiver de 1846 à 1847 des études sur les Pyrosomes du golfe de Villefranche. Ces études ayant été inter-

rompues, je pensais de les continuer lors de mon second séjour à Nice. Malheureusement je ne pouvais recueillir des Pyrosomes qu'assez rarement, et encore dans des excursions où d'autres objets dont je faisais une étude plus suivie se présentèrent à mes recherches, de manière que je n'ai recueilli pendant ce dernier séjour que quelques notes et dessins incomplets sur des bourgeons déjà séparés. La raison qui m'engage aujourd'hui à publier ces notions fragmentaires se trouve surtout dans mes anciennes observations qui m'ont révélé un fait qui se trouve mentionné chez M. Savigny, mais qu'on ne voit pas discuté chez M. Huxley.

J'avais vu, lors de mes premières recherches, le testicule (*p*) composé de cœcums réunis en grappe, et j'avais considéré cet organe, dans lequel je n'avais trouvé que des cellules transparentes, comme le foie, d'accord en cela avec les auteurs français.

J'avais vu également l'œuf fixé sur une petite tige creuse au-dessous du cœur, entre celui-ci et le testicule, mais je n'avais pas reconnu sa signification. C'est à M. Huxley que l'on doit la connaissance des Zoospermes, dont j'ai constaté aussi pendant mon second séjour à Nice la présence dans le testicule, ainsi que la connaissance de la constitution de l'œuf. M. Huxley n'a point observé le développement ultérieur de l'œuf, il constate seulement que l'oviducte, qui d'abord a l'air d'un cordon solide, s'élargit considérablement avec la maturité de l'œuf. D'après le même auteur, les individus formés par bourgeonnement sont fixés à côté de l'œuf par un pédoncule, dont la communication avec la mère cesse bientôt. Les jeunes bourgeons que j'ai examinés pendant mon second séjour et dont je donne deux dessins (fig. 11 à 12 de la tab. 10) étaient déjà complétement détachés et libres dans l'enveloppe générale du cône. On voit que, par la grandeur considérable du système nerveux central et par le développement incomplet des branchies, ces bourgeons se rapprochent du type général des bourgeons dont nous avons fait la connaissance jusqu'à présent; et j'insiste surtout sur la formation de la branchie même qui, par son grand écartement en deux feuilles, rappelle la disposition des branchies des Anchinies. Je n'ai point une série complète d'observations sur le développement de l'œuf; j'ai constaté seulement pendant mes deux séjours la persistance de cet œuf pédonculé, ainsi que l'a aussi observé M. Huxley, mais je n'ai jamais rencontré un Zoïde quelconque sur lequel j'aurais pu voir un développement ultérieur de l'œuf dans son enveloppe pédonculée. J'ai vu, en revanche, mais

seulement dans une première observation faite en janvier 1847, des œufs et des embryons dans une cavité qui se forme sur le côté gauche de la masse viscérale, et qui, à la fin, envahit une portion notable du corps en poussant les intestins de côté. J'ai donné une courte notice sur cette disposition dans mon ouvrage « Ocean und Mittelmeer, » Francfort, 1848, sec. vol., p. 61. Au-dessous du sac branchial, dis-je dans l'endroit cité, se trouve le noyau viscéral, sur lequel on distingue surtout, chez la plupart des exemplaires, un grand ovaire et un ovisac très-large, dans lequel on trouve souvent des petits parfaitement développés. J'ai dessiné ainsi le croquis d'un exemplaire dont l'ovisac, par une extension extrême, pénétrait jusque dans la cavité branchiale et occupait à peu près le quart du corps tout entier. Il se trouvait dans cet ovisac, énormément dilaté, cinq petits complétement formés qui ouvraient et refermaient leurs sacs branchials absolument de la même manière comme s'ils vivaient déjà dans l'eau libre.

Je donne ici les dessins, relevés en 1847, qui montrent les dispositions de l'ovisac dont je parle. Dans la figure 9, on voit l'ovisac au-dessous de l'intestin à côté du testicule, immédiatement devant l'ouverture postérieure du corps ; il a une forme arrondie, et contient un œuf énorme, de couleur jaunâtre et presque transparent, au-dessous duquel sont accumulées encore d'autres masses oviformes qui paraissent même comprimées et qui présentent un vitellus grenu. Je ne pouvais voir dans ces œufs aucune structure ultérieure, mais j'avoue aussi que je n'ai pas poussé mes recherches bien loin à cet égard. Dans la fig. 10 je donne l'esquisse aux traits de l'individu qui montrait les cinq petits dans l'ovisac. Celui-ci présente encore une forme arrondie, mais il est beaucoup plus considérable que dans l'individu précédent, et ayant refoulé les intestins en bas, il s'est étendu vers la cavité branchiale dans laquelle il fait une espèce d'hernie.

Je n'ai pas retrouvé cet ovisac dans les individus examinés en décembre 1851, dont je donne un dessin vu de profil dans la fig. 7, tab. 10. L'intestin occupe ici sa place normale au-dessous de sa cavité branchiale, il fait saillie dans la cavité cloacale qui est absolument vide ; les dessins de M. Huxley montrent la même disposition.

Que faut-il conclure de ces observations?

Je crois, quant à moi, que les œufs se forment dans l'appendice saillant près

du cœur, où on les voit encore munis de leurs vésicules germinatives, et où ils sont fécondés par les Zoospermes dont la présence a été constatée par M. Huxley ; mais je ne crois pas que les œufs se développent sur place. Je suis convaincu, au contraire, qu'ils émigrent par le canal ouvert, qu'ils arrivent ainsi près de l'intestin, et qu'il se forme là, dans l'épaisseur du manteau interne, une cavité d'incubation, dans laquelle le développement ultérieur de l'embryon a lieu. Cette incubation ne se fait peut-être que pendant certaines époques de l'année ou de la vie du Zoïde, et c'est là la raison pour laquelle on ne trouve la cavité d'incubation que sur de certains individus et non pas sur tous. La formation des œufs dans l'ovaire saillant se continuerait pendant un certain temps. Les œufs passeraient à mesure qu'ils sont fécondés dans cette cavité d'incubation, se développeraient là et seraient à la fin délivrés pour continuer leur vie au dehors. Peut-être aussi le sac d'incubation serait mis au monde en entier et fournirait ainsi la base d'un cylindre nouveau.

Cette manière de voir poserait nécessairement une différence entre la génération des Salpes et des Pyrosomes, mais qui pourtant est peu considérable, et nécessaire même par la vie en association des Pyrosomes. Les bourgeons, en effet, restent dans l'épaisseur du manteau et ne servent qu'à agrandir le cylindre dans lequel sont implantés les Zoïdes. Pour former de nouveaux cylindres, il faut évidemment une génération indépendante et libre, et qui doit être donnée par la fécondation des œufs et par les embryons résultant de cette fécondation. Mes observations s'accorderaient donc avec ces nécessités posées par la nature même des Pyrosomes.

V.

ESQUISSE HISTORIQUE.

Lorsqu'il s'agit d'animaux méditerranéens il faut toujours avoir recours à Forskal, qui a exploré cette mer avec une sagacité hors ligne. Aussi a-t-il découvert le premier les Salpes, auxquelles il a donné le nom et dont il a décrit onze espèces, que l'on a retrouvées jusqu'à présent en grande partie. Forskal décrit fort bien les caractères extérieurs, mais il a peu de notions sur l'anatomie, et il ne mentionne ordinairement que le noyau et la branchie à laquelle il applique toujours le nom d'intestin. Dans la Salpe pinnée, où l'intestin se fait remarquer si facilement par sa couleur jaunâtre, Forskal en fait mention en l'appelant seulement la ligne jaune.

L'histoire des animaux inférieurs nous montre souvent ce fait singulier, que l'on recherchait dans les mers du Sud des types nouveaux à grands frais, sans se douter que les mers les plus proches pullulaient des mêmes êtres. Ce n'est que dans ces derniers temps qu'on s'est appliqué à étudier plus en détail les côtes de notre continent, et qu'on y a trouvé en profusion une quantité de genres, dont les premiers types étaient rapportés par les grandes expéditions scientifiques qui se faisaient surtout dans le commencement de notre siècle. Nous voyons ce fait aussi dans l'histoire des Salpes. Cuvier, en donnant des instructions à Péron, lui recommande spécialement la recherche des Salpes pendant son voyage de circumnavigation, et que ce grand naturaliste se réjouit visiblement des six espèces détériorées par l'esprit de vin et rapportées par M. Péron de loin, tandis qu'il aurait pu trouver une dizaine d'espèces dans la baie de Villefranche qui, dans ce temps-là, faisait même partie de la France.

Le mémoire de Cuvier : « sur les Thalides et les Biphores, » qui a paru dans les

Annales du Muséum national d'histoire naturelle, an XII (1804) donne les premières notions exactes sur l'anatomie de ces animaux. Cuvier a surtout disséqué la Salpe pinnée et la Salpe de Tilesius. Il se prononce sur la place que ces animaux doivent occuper dans la série animale, en la déterminant définitivement à côté des Ascidies. Les deux couches du manteau, les deux ouvertures, la branchie, les muscles, le lacet vibratil, le cœur, la bouche intestinale, l'intestin sont décrits avec assez d'exactitude, seulement les deux ouvertures sont méconnues, et le testicule, qui est très-bien marqué dans sa forme et à la place qu'il occupe, est pris pour le foie. Le sillon ventral, ainsi que les organes latéraux, sont signalés aussi, mais Cuvier n'ose leur appliquer une fonction particulière, à l'exception de ces derniers qu'il désigne comme ovaires. Outre cela, Cuvier a déjà trouvé des embryons attachés encore à la surface interne de la cavité branchiale, et il a dessiné un embryon (fig. 11 de son mémoire), qui adhère, dit-il, par un pédoncule et par un organe arrondi, dont les autres individus n'offrent point l'analogue; — c'est le placenta. L'éléoblaste de l'embryon est désigné par Cuvier comme estomac.

Dans le même volume des Annales du Muséum se trouve après le mémoire de Cuvier une notice de Péron sur le genre Pyrosome, qu'il a trouvé près de l'équateur dans l'Océan Atlantique. Les cônes phosphorescents sont décrits et figurés, et leurs faibles mouvements de contraction mentionnés; mais il est impossible de se faire une idée quelconque sur l'organisation même de ces animaux, d'après la description de Péron.

Cette lacune fut remplacée en 1815 par un mémoire de Lesueur (Nouveau bulletin de la Société philomathique et Journal de Physique, 1815), et par le remarquable travail de Savigny (Mémoire sur les Animaux sans vertèbres, 1816). Savigny prouve dans ce mémoire que les Pyrosomes sont des Tuniciers composés, dont le cône cristallin sert de réceptacle pour une quantité de Zoïdes, placés de manière que leur ouverture antérieure regarde la périphérie du corps, l'ouverture postérieure s'ouvrant dans le creux de ce dernier. L'anatomie de ces Zoïdes est exposée avec une perfection rare; le sac branchial, la branchie, les intestins, le sillon ventral, le cœur, sont décrits avec précision; l'auteur se trompe seulement quant au système nerveux, en prenant la fosse ciliée pour un ganglion nerveux, tandis qu'il décrit aussi le véritable ganglion. Outre cela, les organes de génération sont entiè-

rement méconnus ; le testicule est désigné comme foie, et les deux organes en épaulettes, qui se trouvent sur la face supérieure de la cavité branchiale, sont regardés comme ovaires. En revanche, l'incubation dans la cavité cloacale, et la formation des bourgeons à côté des individus adultes, sont décrits avec assez de détails, et les relations des Pyrosomes avec les Ascidies sont complétement saisies.

Savigny s'occupe aussi des Salpes dans son mémoire ; mais ici il est bien moins complet que Cuvier qui l'avait précédé. Il indique pourtant dans ses dessins parfaitement bien le ganglion central cherché en vain par Cuvier, mais comme il désigne aussi la fosse ciliée comme appartenant au système nerveux, il jette de nouveau de la confusion dans la connaissance de cet organe.

MM. Quoy et Gaimard, dans le voyage de l'Uranie, exécuté de 1817 à 1820, n'apportèrent que quelques nouvelles espèces de Salpes.

Une part importante était réservée à Chamisso, qui publiait d'abord, en 1819, un mémoire à part, intitulé « de Salpa, » puis, en 1821, la continuation de ce travail dans les Nova acta Academiæ naturæ curiosorum, tom. X. Nous avons déjà indiqué que le principal résultat de ce travail était, outre la discussion zoologique d'une quantité d'espèces nouvelles, la connaissance exacte de la génération alternante, qui fut suivie surtout par Chamisso et Eschscholz dans la Salpe pinnée. Chamisso regarde encore le lacet comme un appareil nerveux, et il se prononce d'une manière incertaine sur le rôle du tube prolifère, tandis qu'il indique fort bien la formation des embryons et le rôle du placenta.

L'année 1826 nous apporte la connaissance de la direction alternante des contractions du cœur par MM. Kuhl et Van Hasselt, dans les Annales des Sciences naturelles, tom. III, et par M. Eschscholz dans l'Isis, publiée par Oken.

Chamisso avait mentionné par une phrase très-courte l'Appendiculaire des mers du Sud. En 1831, Mertens publia dans les Mémoires de l'Académie de Saint-Pétersbourg un mémoire au sujet d'un animal semblable qu'il rencontra en foule innombrable dans le détroit de Béring, et qu'il désigna du nom de Oikopleura Chamissonis. Mertens distingue dans cet animal deux parties, le corps, qui est notre Appendiculaire, et une espèce de coque gélatineuse, qu'il appelle la maison, et que l'animal doit se former par sécrétion à plusieurs reprises. La description que Mertens fait de l'Appendiculaire et de son anatomie est assez exacte pour ins-

pirer de la confiance. Il décrit très-bien le cœur et les courants sanguins, la queue natatoire et même l'intestin, tout en se trompant sur la position de la bouche intestinale. Il cherche cette dernière toujours à la face extérieure, ne se doutant pas qu'elle est tout juste là où il la désigne, c'est-à-dire au fond de la cavité branchiale. Mertens décrit aussi la disposition des organes de génération, au moins du testicule; et tout ce qu'il dit, ainsi que ses dessins doivent inspirer de la confiance pour ses observations. Il appartiendra donc à des observateurs futurs de rechercher cet animal dans les mers boréales, et de nous apprendre ce que c'est que cette sécrétion énorme, mucilagineuse qui doit contenir, d'après Mertens, des canaux de circulation que l'animal quitte à volonté, et qu'il se forme jusqu'à extinction de la vie cinq à six fois de suite.

En 1833, Rathke publie dans les Mémoires de l'Académie de Saint-Pétersbourg, tom. II, la description du genre Anchinia d'après les notes laissées par feu Eschscholz. Les rapports de l'animal avec les Pyrosomes et les Salpes sont parfaitement reconnus, et la description de l'anatomie, quoique très-courte, est très-juste. La branchie, le sillon ventral, l'intestin, le cœur, sont très-bien décrits, mais le dessin publié est détestable.

En 1840, M. Milne Edwards publie dans les Annales des Sciences naturelles des recherches sur l'anatomie des Salpes et des Pyrosomes, dans lesquelles le système nerveux est décrit pour la première fois avec exactitude, et les rapports de la circulation étudiés avec détails. Disons de suite que ces recherches ont été complétées par des dessins publiés dans l'édition illustrée du règne animal de Cuvier, dessins qui prouvent que des recherches très-minutieuses ont été faites par le naturaliste cité.

Les premières notions précises sur les organes mâles des Salpes et des Ascidies en général, ont été données par Krohn dans les « Notizen von Froriep, » 1841. Les testicules et les Zoospermes sont décrits avec l'exactitude habituelle de cet observateur.

Dans la même année, les Mémoires de l'Académie de Copenhague apportent un mémoire considérable de M. Eschricht sur la Salpe cordiforme, qui, malheureusement est inaccessible pour la grande majorité des naturalistes, à cause de la langue danoise dans laquelle il est écrit. L'anatomie y est exposée avec autant de détails

que permettent des exemplaires conservés à l'esprit de vin. Aussi les erreurs qui doivent résulter de ce genre de travail ne manquent-ils pas. Il faut dire pourtant que M. Eschricht saisit le premier parfaitement bien le rôle du stolon, tandis qu'il méconnaît entièrement la génération alternante. Les dessins de M. Eschricht sont, du reste, très-bien exécutés.

En 1846 a paru l'ouvrage de Sars, intitulé Fauna litoralis Norvegiæ, qui doit contenir quelques bonnes observations sur les Salpes. N'ayant pu me procurer cet ouvrage, je dois m'abstenir d'une analyse ultérieure.

La même année apporte, dans les Annales des Sciences naturelles, tom. VI, un mémoire capital de M. Krohn sur la génération alternante des Salpes. La formation des bourgeons, des chaînes, des embryons, y est décrite avec détail. La nomenclature pour les différents organes y est créée et les espèces méditerranéennes y sont discutées zoologiquement suivant leurs deux formes d'apparition. C'est un mémoire capital, fruit de recherches prolongées, et qui certes aurait rendu inutiles beaucoup de travaux ultérieurs s'il était accompagné de dessins.

Dans la même année, M. Jean Müller, de Berlin, donne, dans ses Archives de Physiologie, une notice sur l'Appendiculaire, avec un dessin assez bien fait, mais qui rend impossible la connaissance des organes. M. Müller nomme cet animal Vexillaire, et déclare plus tard qu'il y reconnaît une larve Ascidie.

En 1851, M. Huxley publie deux mémoires, l'un sur les Salpes et les Pyrosomes, l'autre sur les Appendiculaires et les Barillets, dans les Philosophical transactions. Ce sont deux mémoires très-précis, exposant l'anatomie en détail, ainsi que la génération. L'incubation des œufs des Pyrosomes a pourtant échappé à M. Huxley, qui, du reste, se montre comme observateur très-consciencieux et très-précis.

J'ai donné, en 1852, un exposé succinct de mes recherches dans un ouvrage populaire, intitulé Bilder aus dem Thierleben. Dans la même année, j'ai mis sous les yeux des naturalistes suisses réunis à Sion mes portefeuilles, contenant les dessins que j'avais faits pendant deux séjours à Nice, de 1846 à 1847 et de 1850 à 1852.

Dans la même année ont paru deux notices de M. H. Müller de Wurzbourg, sur les différences anatomiques dans les deux formes des Salpes; la première dans les Actes de la Société physico-médicale de Wurzbourg, tom. III; la seconde dans le

Journal de Siebold et Kölliker, tom. IV. Ces notices, quoique très-courtes, contiennent pourtant une grande quantité de notions très-exactes.

Dans la même année, M. Krohn donne, dans les Archives pour l'histoire naturelle de Troschel, 18e année, 1 volume, un mémoire sur les Barillets (Doliolum), dans lequel il décrit quatre espèces méditéranéennes, et le développement par bourgeonnement et par œufs de ces animaux. Il y fait remarquer surtout que la queue larvaire ne se perd que très-tard, et rapproche, en conséquence, le genre Barillet des Appendiculaires.

M. Gegenbaur a apporté dans le Journal de Siebold et Kölliker, t. V, une importante augmentation de nos connaissances sur les Barillets, en prouvant que le stolon prolifère du Doliolum Troscheli fait naître deux sortes de bourgeons différents, dont les uns sont dépourvus d'une ouverture postérieure.

Enfin, en 1854, M. Leuckart a publié un second cahier de ses recherches zoologiques sur les Salpes et les Appendiculaires, composé d'un résumé éclectique et considérablement élagué des observations de Eschricht, Huxley, Krohn, Müller et des miennes, enjolivé par quelques rares observations particulières.

EXPLICATION DES FIGURES.

Les mêmes lettres sont employées dans toutes les figures pour désigner les mêmes objets.

a. Bouche respiratoire. Ouverture antérieure.
b. Anus respiratoire. Ouverture postérieure.
c. Sillon ventral. Endostyle.
d. Ganglion nerveux central.
d ¹. Organe oculiforme.
d ². Organe auriculaire.
e. Branchie.
f. Organe latéral.
g. Cœur.
h. Bourgeons attachés au stolon prolifère.
i. Valvule de la bouche respiratoire.
k. Bandes musculaires.
k ¹. Point de réunion antérieur des bandes musculaires.
l. Embryon.
m. Placenta.
n. Tige du placenta.
o. Éléoblaste.
p. Testicule.
p ¹. Canal efférent.
p ². Organe globulaire des Appendiculaires.
q. Œuf.
q ¹. Suspensoire de l'œuf. Oviducte.
q ². Navette.
q ³. Vésicule germinative.
q ⁴. Tache germinative.
r. Bouche intestinale.
s. Anus intestinal.
s ¹. Cavité cloacale.
s ². Cavité couvatrice.
t. Estomac. Cœcum stomacal ou hépatique.
u. Arbre musculaire de l'intestin.
v. Bandes vibratiles transverses de la branchie.
w. Lacet vibratil.

x. Bande vibratile.
y. Stolon prolifère.
z. Intestin.
α. Manteau externe.
β. Manteau interne.
γ. Cavité branchiale.
γ^1. Bandes vibratiles de cette cavité.
δ. Processus postérieur des bourgeons.
ζ. Stoloblaste situé dans ce processus.
η. Ancre de fixation des bourgeons.
ϑ. Prolongement fixatoire antérieur.
λ. Cupule entourant le placenta.
μ. Ouverture de la capsule embryonaire.
π. Langue vibratile.
ρ. Roues vibratiles.
σ. Stigmates.
φ. Appendice fourchue du corps.
χ. Queue.
χ^1. Axe de la queue.
χ^2. Nageoire de la queue.
ψ. Appendice dorsale.

Des Appendiculaires.

TAB. V.

Fig. 1. Individu solitaire de la Salpe pinnée, vu du côté dorsal.

Fig. 2. Le même individu, vu de profil, avec une chaîne de bourgeons prête à se détacher.

Fig. 3. Individu agrégé portant un embryon entièrement développé.

Fig. 4. Individu agrégé plus jeune, portant un embryon moins développé.

Fig. 5. Individu agrégé très-jeune, pris de la chaîne représentée en entier dans la figure 6.

Fig. 7 et 8. Individu solitaire qui vient de naître, vu du côté dorsal et ventral. On aperçoit encore le placenta et l'éléoblaste.

Fig. 9. Individu agrégé *Fig. 10.* Individu solitaire de la Salpe ponctuée.
(Toutes les figures précédentes sont de grandeur naturelle.)

Fig. 11. Cellules pigmentaires de la Salpe ponctuée. Grossissement de 250 diamètres.

Fig. 12. Individu agrégé de la Salpe virgule, grossi au double.

Fig. 13. Le testicule grossi.

Fig 14. L'Anchinie rouge de grandeur naturelle. On voit à côté un Zoïde détaché du stolon, et représenté de face pour faire voir l'ouverture antérieure et les feuillets de la branchie.

Fig. 15. Système nerveux central de la forme agrégée de la Salpe pinnée, vu de face et considérablement grossi.

Fig. 16. Système nerveux de la forme solitaire, vu de profil.

Fig. 17. Le même, vu de face.

Fig. 18. Système nerveux de la Salpe cordiforme, vu de face.

Fig. 19. Système nerveux de la forme agrégée de la Salpe ponctuée, vu de face.

Fig. 20. Le même de la forme solitaire.

Fig. 21. Système nerveux de la forme agrégée de la Salpe très-grande, vu de face.

Fig. 22. Le même de la Salpe mucronée, forme agrégée, vu de face.

Fig. 23. Le même de la forme solitaire, Salpe démocratique.

TAB. VI.

Développement stolonaire de la Salpe pinnée.

Fig. 1. Extrémité postérieure du stolon prolifère, vue de sa face interne et grossie seize fois. On voit des deux côtés les lèvres du manteau qui forment une sorte de rainure pour le stolon.

Fig. 2. Extrémité antérieure du même stolon, par le même grossissement.

Fig. 3. Très-jeune bourgeon, vu de la face interne du stolon, grossi cent fois.

Fig. 4 et 5. Bourgeons successivement plus développés, vus de la même face et par le même grossissement.

Fig. 6. Jeune bourgeon vu de profil, grossi deux cent cinquante fois.

Fig. 7. Bourgeon plus développé, vu de profil, grossi cent fois.

Fig. 8. Bourgeon vu de sa face dorsale (interne), grossi cent fois.

Fig. 9. Deux bourgeons encore attachés au stolon, vus de profil et depuis la face postérieure. Grossissement de cent diamètres.

Fig. 10. Deux bourgeons du même âge, vus de la face dorsale. Même grossissement.

Fig. 11. Bourgeon du même âge, vu de manière qu'on regarde droit dans l'ouverture antérieure.

Fig. 12. Deux bourgeons plus développés, vus de profil par le même grossissement.

Fig. 13. Un de ces bourgeons, vu de la face dorsale.

TAB. VII.

Développement stolonaire ultérieur de la Salpe pinnée.

Fig. 1. Bourgeon de la seconde période, vu du côté droit, grossi cent fois.

Fig. 2. Bourgeon plus âgé, vu du côté gauche, grossi trente-deux fois.

Fig. 3. Bourgeon plus âgé, vu du côté droit, même grossissement.

Fig. 4. Bourgeon près de sa maturité, grossi dix fois.

Fig. 5. Terminaison des nerfs dans le tissu du manteau interne, chez un bourgeon de l'âge de fig. 3. Grossissement de trois cent cinquante diamètres.

Fig. 6. Stoloblaste d'un très-jeune bourgeon, grossi trois cents fois.

Fig. 7. Stoloblaste du bourgeon, dessiné fig. 4 de cette planche, grossi cinquante fois.

Fig. 8 et 9. Système nerveux du même bourgeon de face et de profil.

Fig. 10. Le système nerveux, le lacet vibratil, l'intestin et la branchie dans leur liaison réciproque. Cette préparation est prise de l'embryon représenté tab. 9, fig. 1.

Fig. 11. Extrémité postérieure du bourgeou mûr, représenté tab. 9, fig. 2. Cette figure est dessinée du côté droit, l'anus respiratoire étant fermé, pour faire voir surtout les rapports entre le cœur, le rudiment du stoloblaste et l'intestin.

TAB. VIII.

Développement embryonaire de la Salpe pinnée.

Fig. 1–5. Les différentes phases de la migration de l'œuf, décrites page 52 de ce mémoire.

Fig. 6. L'œuf dans l'ovisac, grossi quatre cent cinquante fois. Le bourgeon encore attaché au stolon qui portait cet œuf, avait une longueur de neuf millimètres.

Fig. 7. Première formation du placenta. Grossissement de cent diamètres. Longueur de la mère : vingt millimètres.

Fig. 8. Première formation de l'embryon. Longueur de la mère : trente-cinq millimètres.

Fig. 9. Première formation de la cavité respiratoire. Longueur de la mère : 37 millimètres. J'ai trouvé d'autres mères de quarante-cinq millimètres de long, lesquelles présentaient le même degré de développement de l'embryon.

Fig. 10. Formation du système nerveux, de l'éléoblaste et du cœur. Grossissement de 16 diamètres. Mère : quarante millimètres.

Fig. 11. Embryon presque du même âge. Le cœur bat, mais très-lentement. Du testicule de l'individu mère, long de quarante millimètres, les Zoospermes s'échappent en formant un nuage.

Fig. 12. L'embryon en travail de naissance. La capsule ouverte ne l'embrasse qu'à moitié, la face dorsale est déjà délivrée. Grossissement de seize diamètres. Longueur de la mère : 45 millimètres.

Fig. 13. L'embryon est entièrement dégagé. La capsule embrasse seulement le placenta. Grossissement de 16 diamètres. Longueur de la mère : quarante-quatre millimètres.

Fig. 14. Lacet vibratil de la forme agrégée de la Salpe pinnée.

Fig. 15. Lacet vibratil de la forme solitaire.

Fig. 16. La membrane dentelée et les bandes vibratiles posées dessus. Grossissement de cent diamètres.

TAB. IX.

Fig. 1. Embryon de la Salpe pinnée, parfaitement développé et prêt à se détacher.

Fig. 2. Bourgeon de la même espèce, arrivé à sa maturité. Grossi huit fois.

Fig. 3. Très-jeune bourgeon fixé sur le stolon de l'Anchinie rouge. Grossi trois cent cinquante fois.

Fig. 4. Bourgeon plus âgé. Même grossissement.

Fig. 5. Bourgeon vu de la face postérieure. Grossi cinquante fois.

Fig. 6. Zoïde presque développé, vu de profil. Grossi cinquante fois.

Fig. 7. Zoïde entièrement développé, vu de profil. Grossi huit fois.

Fig. 8. Système nerveux vu de profil. Grossi trois cent cinquante fois.

Fig. 9. Le même, vu de la cavité respiratoire.

Fig. 10. Cellules du manteau extérieur, prises sur le Zoïde fig. 6.

Fig. 11. Cellules pigmentaires d'un Zoïde mûr.

Fig. 12. Cellules tapissant la face interne de l'estomac.

Fig. 13. Œufs.

TAB. X.

Fig. 1. L'Appendiculaire fourchue vue de la face dorsale. Grossie trente-deux fois.

Fig. 2. La même vue de profil. On n'a indiqué que le commencement de la queue.

Fig. 3. Organe auriculaire et langue vibratile dans leurs rapports mutuels.

Fig. 4. L'Appendiculaire à longue queue vue de profil, grossie cent fois.

Fig. 5. Le corps d'un autre exemplaire, muni d'une appendice, grossi trois cent cinquante fois.

Fig. 6. Série cellulaire d'un autre individu. Même grossissement.

Fig. 7. Zoïde développé d'un Pyrosome gigantesque, vu de profil, grossi seize fois.

Fig. 8. Le système nerveux, grossi trois cent cinquante fois.

Fig. 9. Extrémité postérieure d'un Zoïde, où la cavité couvatrice portait un œuf énorme et plusieurs autres œufs plus petits. Grossie seize fois.

Fig. 10. Croquis de la partie postérieure d'un Zoïde, dans lequel la cavité couvatrice portait cinq petits, animés de mouvements respiratoires. Grossi seize fois.

Fig. 11. Très-jeune bourgeon. Grossi cent cinquante fois.

Fig. 12. Jeune bourgeon. Grossi cent fois. Les branchies n'ont pas encore de mouvement vibratil.

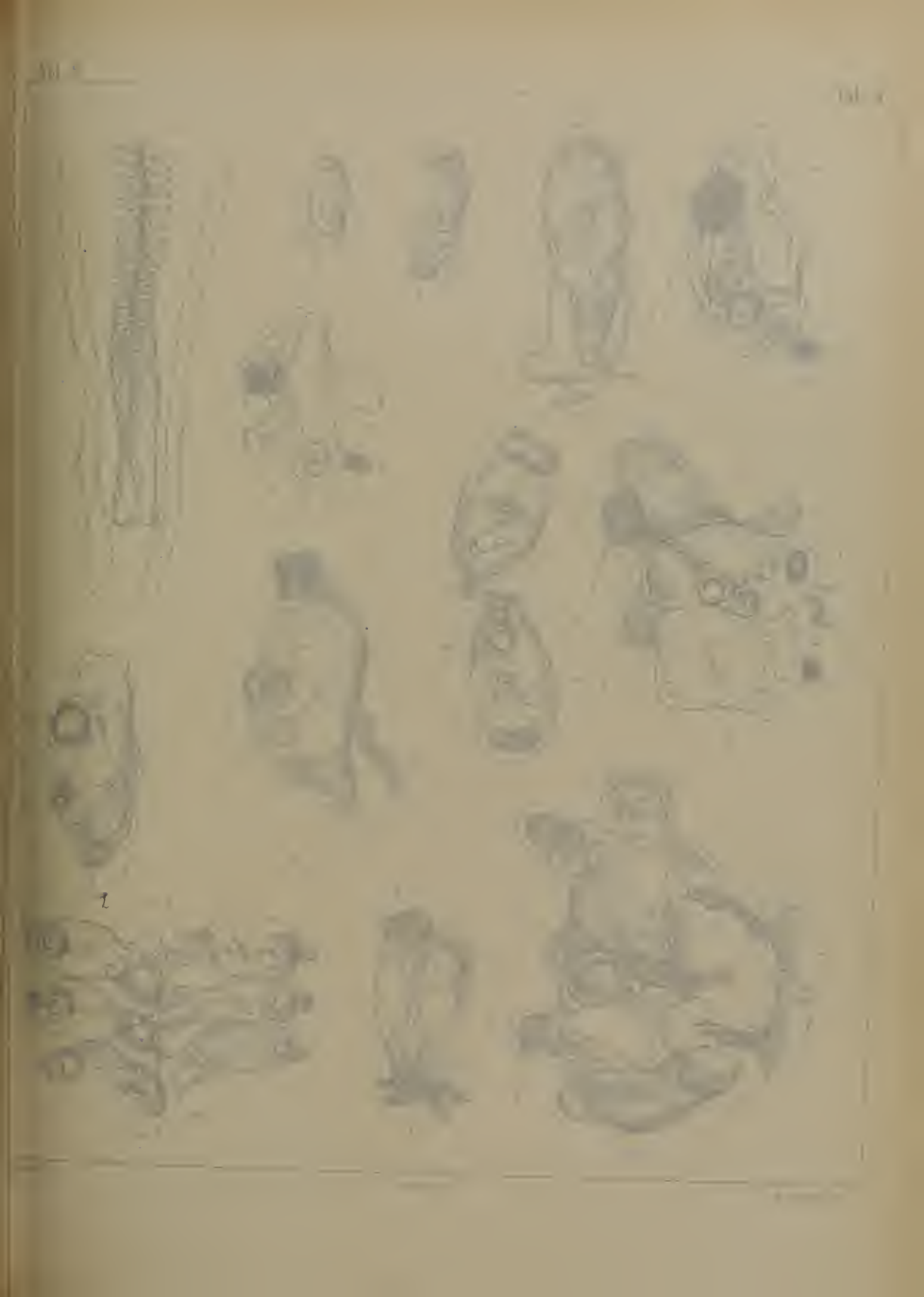


Fig 1 u. 2 Salpa pinnata Fig 3_13 Anchinia rubra (Vogt)

1–3 Appendicularia furcata C Vogt. 4–6 Appendicularia longicauda. C V. 7–12 Pyrosoma gigas Les

LES

COMTES DE GENEVOIS

DANS LEURS RAPPORTS AVEC LA MAISON DE SAVOIE

JUSQU'A

L'ÉTABLISSEMENT DÉFINITIF DE LA DOMINATION SAVOISIENNE DANS LE COMTÉ DE VAUD

SOIT JUSQU'A LA FIN DU TREIZIÈME SIÈCLE

Par J.-J. HISELY.

AVANT-PROPOS.

Parmi les pièces justificatives que M. Éd. Mallet a publiées à la suite d'un ouvrage très-remarquable sur l'histoire si compliquée de Genève au treizième siècle [1], il en est quelques-unes qui nous ont révélé un fait inconnu jusqu'ici, savoir que les comtes de Gruyère étaient hommes liges ou vassaux des comtes de Genevois. Quelles ont été l'origine et la nature de cette vassalité? Aucune charte ne répond à cette question. Aucun historien n'a fait remarquer, aucun ne paraît même avoir soupçonné que les comtes de Genevois exerçaient de temps immémorial envers ceux de Gruyère les droits de suzeraineté [2]. C'était, au contraire, une opinion généralement accréditée en Suisse, que la maison souveraine de Gruyère relevait directement du Saint-Empire romain. Prestige que détruit une observation attentive du passé! Vieux préjugé que la critique relègue au rang des superstitions populaires!

Arrêté plus d'une fois dans le cours de nos travaux sur la Gruyère par des chartes qui paraissaient inexplicables, poussé par une curiosité naturelle à rechercher la source et la nature des rapports féodaux qui liaient la dynastie de Gruyère à celle de Genevois, nous avons entrepris un travail d'investigation, dont voici quelques résultats :

[1] « *Du pouvoir que la maison de Savoie a exercé dans Genève*, » ouvrage qui a paru dans les tomes VII[e] et VIII[e] des *Mémoires et Documents publiés par la Société d'Histoire et d'Archéologie de Genève.*

[2] Il faut cependant faire une exception en faveur de M. Cibrario, le célèbre historien piémontais, aujourd'hui ministre de l'instruction publique, qui, dans un passage de son Histoire de la Monarchie de Savoie (vol. II, p. 71 de l'édition originale), a présumé que le comte de Gruyère devait, en 1244, foi et hommage au comte de Genevois.

Le comte de Genevois ne fut pas de tout temps vassal de l'évêque de Genève, comme on l'a cru et soutenu jusqu'ici. Cette vassalité, prétendue originelle, ne date en réalité que de l'an 1219.

Le supérieur laïque du Genevois ne fut pas davantage comte de Genève.

Le conflit qui, au douzième siècle, éclata entre deux pouvoirs rivaux, l'évêque de Genève et le comte de Genevois, eut un long retentissement dans le diocèse de Lausanne, ou plutôt, il n'y eut à vrai dire qu'une seule et même lutte, celle des deux évêques de Genève et de Lausanne contre le comte de Genevois, leur adversaire commun.

Le comte de Genevois était en même temps, de droit héréditaire, comte de Vaud ou des Vaudois.

Il n'était pas vassal de l'évêque de Lausanne en raison du comté de Vaud.

Le comté de Vaud se prolongeait dès l'Aubonne jusqu'au confluent de l'Aar et de la Sarine. La Gruyère, jusqu'à la frontière qui la séparait du pays allemand, c'est-à-dire jusqu'au Vanel inclusivement, faisait partie de la province que nous désignons sous la dénomination de comté de Vaud. Les comtes de Gruyère et divers autres seigneurs et feudataires vaudois rendaient foi et hommage aux comtes de Genevois à raison de leurs seigneuries.

Ces faits, maintenant acquis à l'histoire, sont si importants, que les indiquer c'est faire pressentir les conséquences qui doivent en découler. Ils sont de nature à jeter un jour nouveau sur l'histoire des diocèses de Genève et de Lausanne, et des comtés de Genevois et de Vaud. Ces deux pays, dont on a mal à propos scindé l'ancienne histoire, ont eu longtemps une destinée commune. Ils constituent, pour l'investigateur du passé, comme un centre d'études d'un grand intérêt. Plus d'un rayon de lumière, jaillissant de ce centre, éclaircira l'histoire de la maison de Savoie. De nouvelles recherches, provoquées par les faits que nous venons de signaler, auront pour résultat de nouvelles découvertes. Celles-ci dissiperont de plus en plus les épaisses ténèbres qui planent sur les destinées de la Suisse romande au moyen-âge, en particulier sur celles du pays de Vaud. Elles écarteront une foule de vieilles erreurs et de préjugés qui se sont répandus dès les anciens temps jusqu'à nos jours.

Pierre, dont l'ancienne Chronique de Savoie dit qu'il était « *homme sage, fier, hardi et terrible comme lion... et fut si preux qu'on l'appelait le second Carlemaine,* » Pierre, ce noble chevalier, met plus de vingt ans à conquérir le pays de Vaud. Il est vrai que, entre temps, cet homme infatigable sape les fondements de l'illustre maison de Genevois, qu'il fait de fréquents voyages en Angleterre, qu'il s'emploie au service du roi de cette île, à des négociations en France, qu'il passe en Flandre, va et vient, agissant toujours. Dans le pays de Vaud, il avance à pas mesurés, mais chaque pas est un progrès. Il s'empare de ce pays par portions détachées, en soumet les châteaux successivement l'un après l'autre, et plus par l'ascendant de son génie que par de brillants faits d'armes. Chose étrange! Tandis que, dans le Genevois, Pierre de Savoie est aux prises avec un antagoniste qui s'oppose de tout son pouvoir à ses envahissements, dans le pays de Vaud, il porte des coups à un adversaire invisible, à un fantôme, et ce prince, qu'on a décoré du beau nom de nouveau Charlemagne, ressemble à un aventurier bien plus qu'il n'a l'air d'un héros ou d'un conquérant.

On dira peut-être que Pierre de Savoie a pour ennemis dans le pays de Vaud la plupart des seigneurs de la contrée. D'accord. Mais ces divers seigneurs n'étaient pas souverains indépendants. Chacun d'eux, qui l'ignore? avait au-dessus de soi quelqu'un dont il était l'homme et qui, à son tour, avait au-dessus de lui le chef de l'Empire. Or, ce suzerain des seigneurs vaudois, c'était le comte de Vaud, en même temps comte de Genevois.

Cela posé et démontré, l'histoire de Pierre de Savoie, l'histoire du Genevois, celle du comté de Vaud et la conquête de ce pays se présentent sous un aspect nouveau. Dès lors, Pierre de Savoie, aux prises avec un puissant rival, grandit à nos yeux. Il reprend et conserve la taille que lui avait donnée la tradition.

Et combien de faits deviennent clairs d'obscurs qu'ils étaient!

Le mémoire que nous offrons aux amis de l'histoire nationale, n'est pas un ouvrage de controverse. Sans préjugé favorable ou défavorable à telle ou telle opinion, nous nous sommes appliqué à exposer les faits dans leur sincérité. De nouvelles investigations, nous osons l'espérer, produiront au jour des documents propres à combler les lacunes que le lecteur attentif remarquera dans notre travail, ou à rectifier les erreurs qu'il pourrait y rencontrer. Ce travail, nous ne le don-

nons pas pour une œuvre achevée. Il est comme l'itinéraire d'une contrée imparfaitement explorée. Les données précises qu'il fournit, les faits qu'il signale sont comme des jalons dans l'histoire, comme des indicateurs qui pourront conduire à la source de documents inédits et de renseignements plus complets.

Heureux de la découverte que nous avons faite, nous laissons à d'autres le soin d'apporter leur contingent à la connaissance de la vérité.

Lausanne, mai 1854.

J.-J. Hisely.

N. B Les lettres M. D. G. servent à désigner les Mémoires et Documents publiés par la Société d'Histoire et d'Archéologie de Genève; les lettres M. D. S. R ceux de la Société d'Histoire de la Suisse romande. Cp. signifie : comparez.

LES

COMTES DE GENEVOIS ET DE VAUD.

Dans la première moitié du treizième siècle, deux maisons souveraines, celles de Savoie et de Genevois, unies par le lien d'une étroite parenté, mais brouillées par l'ambition, s'engagent dans une série de querelles et de discordes, qui agirent puissamment sur leurs destinées. La première tend à déposséder la seconde, et à fonder dans la Bourgogne transjurane un pouvoir analogue à celui qu'y avait exercé la dynastie des Zæringen, et principalement à établir sa suprématie sur la rive septentrionale du Léman, et bien au delà dans le diocèse de Lausanne. De ces deux puissances voisines et rivales, l'une devait tôt ou tard l'emporter sur l'autre, et introduire un nouvel ordre de choses dans la Suisse romande.

Il est nécessaire de remonter le cours des temps, et de considérer de plus haut la position respective des deux antagonistes qui jouent un rôle si considérable dans l'histoire de la Suisse romande au moyen-âge.

La SAVOIE PROPRE, *Sabaudia*, pays en dehors du diocèse de Genève, faisait partie du diocèse de Grenoble, dont elle formait une subdivision ecclésiastique ou un doyenné. Elle touchait au N. l'extrémité méridionale du Genevois, à une quinzaine de lieues de la ville de Genève. Son souverain, plus souvent désigné à cette époque sous le titre de comte de Maurienne que sous celui de comte de Savoie, possédait, dans le diocèse de Genève, le plateau des Bauges, le Bugey, et quelques autres terres détachées [1]. Il était, depuis la fin du onzième siècle, seigneur du Chablais [2], soit de la province d'Agaune qui, moins étendue au S.-O. que le Chablais

[1] M. D. G. t. VII, p. 181-182 et 193.

[2] Voy. M. D. G. t. VII, p. 193, notes 32 et 34. Cp. M. D. S. R. t. Ier, p 37 et la note 54.

moderne, puisque Hermance appartenait au sire de Faucigny, et Baleison au comte de Genevois [1], s'avançait davantage au N. E.. En effet, le Bas-Vallais actuel jusqu'en deçà de Saint-Maurice en faisait partie [2]. L'ancien Chablais ou la province d'Agaune comprenait le pays qui s'étend dès le Grand-Saint-Bernard ou, si l'on veut, dès Martigny jusqu'à Vevey [3], à l'exception du fief de Montreux, dépendant de l'évêque de Sion, qui, en 1260, l'échangea avec Pierre de Savoie.

Le vieux Chablais, dont nous parlons, comprenait aussi la seigneurie d'Aigle et les Ormonts, contrée limitrophe de la Gruyère.

Du château de Chillon, boulevard du Chablais, dépendaient plusieurs domaines vaudois, tels que le territoire de la Tinière (vallon qui se prolongeait du lieu dit le Reposoir jusqu'à la montagne de Chaude), Grandchamp, près de Chillon, les forêts de la Chervettaz et de la Dausaz, et une partie des alpes de Chaude. Les comtes de Savoie, Humbert III et Thomas, concédèrent, l'un en 1150, l'autre en 1195 et en 1214, une partie de ces domaines à l'abbaye d'Hautcrêt [4].

Le COMTÉ DE GENEVOIS, *comitatus Gebennensis*, province correspondante à peu près au diocèse de Genève, s'étendait, comme celui-ci, de l'extrémité septentrionale de la Savoie propre, ou du diocèse de Grenoble jusqu'à celui de Lausanne, soit jusqu'au pont d'Allaman, dit aussi pont Genevois, *pons Genevensis*, ou, ce qui est la même chose, jusqu'à l'Aubonne, limite des deux diocèses de Genève et de Lausanne. Il comprenait ainsi le Genevois proprement dit, le Faucigny, le pays de Gex, et le pays des Equestres [5], dont le chef-lieu était Nyon.

En deçà du pont d'Allaman, soit de l'Aubonne, commençait le COMTÉ DE VAUD, *comitatus Waldensis*, dont il est déjà fait mention dans une charte de l'an 885 [6], et qu'il ne faut pas confondre avec le *pagus Waldensis minor*, ou le pays de Vaud proprement dit, qui n'en était qu'une subdivision, et qui est parfois aussi

[1] M. D. G. t. VII, p. 182, note 8.

[2] « Villa sancti Mauricii in Chablasio. » Charte de l'an 1246.... « Burgum sive villam sancti Mauritii de Chablaisio. » Ch. de l'an 1239. Kopp, *Gesch. des eidgen. Bünde*, t. II, 2e part. p. 219 et les notes 2 et 3, et p. 260, note 6.

[3] Voy. M. D. S. R. t. Ier, p. 22, 28, 30, 31, 37, note 54, et p. 88.

[4] M. D. S. R. t. XII, 2e part. p. 5 et suiv. 48, 51. Cp. les p. 117 et 193.

[5] Voy. sur le *Pagus* et *Comitatus Equestricus*, M. D. G. t. Ier, 2e part. p. 148, 149, note 2, et p. 151.

[6] M. D. S. R. t. VI, p. 132.

désigné sous le nom de *pagus Lausannensis*, par exemple dans une charte de l'an 886 [1]. Le comté de Vaud comprenait la partie du diocèse de Lausanne qui était bornée à l'O. par l'Aubonne, à l'E. par la Sarine et la Veveyse (qui limitait le vieux Chablais), au S. par le Léman, et au N. par le Jura [2]. Peut-être parlerions-nous plus exactement en disant que le comté de Vaud s'étendait au N. jusqu'au pont de Bargen sur l'Aar, au delà de Bargen, village situé sur la rive gauche de l'Aar, en aval de la jonction de cette rivière avec la Sarine, en face d'Aarberg. Le village qui a donné son nom à ce pont figure, sous le nom de *Barges*, comme paroisse du doyenné d'Avenches, dans le cartulaire du Chapitre de Notre-Dame de Lausanne [3]. Le comté de Vaud comprenait la Gruyère, au moins jusqu'à la Sarine. Une charte de l'an 1040 dit positivement de Château-d'Œx, que cet endroit était dans le comté de Vaud [4].

S'il était avéré, comme on l'a dit [5], qu'Ita, femme d'Aimon II, comte de Genevois, était la fille cadette de Pierre et sœur de Guillaume, dernier sire de Glane [6], on pourrait croire que le comte Aimon acquit par ce mariage une portion des biens de cette illustre maison, dans la partie romane du diocèse de Lausanne. Quoi qu'il en soit, Amédée Ier, fils et successeur d'Aimon, possédait plusieurs terres autour du mont Pélerin, notamment celles de Palésieux, Peney, la Dausaz, Villars, Essertes, et des forêts considérables. En 1162, le comte Amédée céda à l'abbaye d'Hautcrêt l'usage des terres et des bois qu'il possédait dans cette contrée, avec menace de punir ceux qui troubleraient l'abbaye dans la jouissance de ces biens [7]. Ajoutons

[1] *Ibid.* p. 275. Cp. p. 169, 232, 343 et 344.

[2] Il est dit, dans la charte de fondation du prieuré de Bevaix, de l'an 998, que ce monastère est situé au-dessus du lac d'Yverdon, dans l'évêché de Lausanne, dans le comté de Vaud, « *in comitatu Waldense.* » Matile, *Monum. de l'hist. de Neuchâtel.* nº I.

[3] M. D. S. R. t. VI, p. 14. — M. D. G. t. VII, p. 221, note 90. Suivant M. de Gingins, la canal de la Broie et la Biberen auraient formé la limite septentrionale du comté de Vaud, entre le lac de Neuchâtel et la Sarine. (M. D. S. R. t. Ier, p. 76, note 159.) Des chartes, que nous aurons plus tard l'occasion de citer, semblent désigner le pont de Bargen comme limite septentrionale du comté de Vaud. Au reste, il y a peu de différence entre ces deux opinions.

[4] « In comitatu Waldense, in loco qui vocatur Osgo. » M. D S. R. t. IX, p. 53, note 1, et p. 56, note 5.

[5] M. D. S. R. t. Ier, p. 61 et la note 119.

[6] Le Nécrologe d'Hauterive dit qu'Itha, sœur cadette de Guillaume de Glane, prit en Tarantaise un mari d'une famille inconnue.

[7] M. D. S. R. t. XII, 2e part. p. 19 et suiv.

qu'à l'époque de la fondation du monastère d'Hauterive, Amédée Ier avait fait à cet établissement religieux une donation, qui fut confirmée en 1139 par l'évêque de Lausanne [1], et qu'en 1142, le même prince avait donné à l'abbaye de Monteron, dans le Jorat, une terre voisine de ce couvent et de plus le droit de pâturage sur son propre territoire [2].

Ainsi, au douzième siècle, le comte de Genevois possédait plusieurs domaines dans le Jorat, comme on vient de le voir. Dans le treizième siècle, sinon plus tôt, il avait, en outre, des droits à Joulens, à Prilly, à Pully, à Grandvaux, à Grandchamp, et jusque dans la cité de Lausanne [3].

Mais le comte de Genevois n'était pas seulement seigneur de certaines terres et de certains droits dans la contrée qu'on a coutume d'appeler le Pays de Vaud. Nous verrons que déjà bien anciennement il exerçait un pouvoir considérable dans ce pays, qu'il était à la fois *comte de Genevois* et *comte de Vaud* ou *des Vaudois*.

Le royaume de Bourgogne transjurane, fondé en 888 par Rodolphe, comte et marquis de cette province, sous le règne de Charles le Gros [4], comprenait entre autres le comté de Vaud, *comitatus Waldensis*. Ce comitat fut confié par un des Rodolphiens à quelque officier de la couronne. Parmi ceux qui l'exercèrent, on cite Lambert de Grandson, au commencement du onzième siècle [5]. Lambert ayant encouru la disgrâce de Rodolphe III, dernier roi de Bourgogne transjurane, ce prince faible et prodigue, docile aux prières de sa femme Irmengarde et aux conseils de prélats intéressés, donna, par une charte de l'an 1011, à l'évêque de Lausanne, le comté de Vaud, tel qu'il était compris dans ses anciennes limites. Celles-ci ne sont pas indiquées dans l'acte de donation [6].

Il semblerait qu'après l'extinction de la maison royale de Bourgogne et l'incorporation de ses États à l'Empire germanique, la cession dont Rodolphe III avait

[1] Zapf, *Monum. anecd.* n° XLI. p. 92.

[2] M. D. S. R. t. Ier, p. 61, note 119, et t. XIIe, 3e partie, p. 3. Cp. p. 11.

[3] Voy. dans les M. D. G. t. VII, p. 300, 304 et 314, les chartes des 10, 28 et 29 juin 1250, et du 19 mai 1260.

[4] M. D. S. R. t. IX, p. 19, et la note 2.

[5] Voyez M. D. S. R. t. Ier, p. 76, note 160. Cp. t. VI, p. 40. « Lamberti comitis, de Granzun. »

[6] M. D. S. R. t. VII, p. 1. Voy. t. Ier, p. 76 et la note 160, et p. 155. t. III, p. 17 et 20.

gratifié l'évêque eût besoin de la confirmation du roi des Romains, en ce qui concerne son objet, et de celle du chef de l'Église, en ce qui touche l'évêque, dont le pape était le premier supérieur. Nous ne sachions pas que cette charte ait jamais obtenu la sanction impériale ou papale, ni qu'elle ait jamais été invoquée par les évêques de Lausanne, dans leurs fréquents débats avec des seigneurs laïques. Ce ne fut d'ailleurs que dans le courant du quinzième siècle que les évêques de Lausanne prirent le titre de comte, *Episcopus et comes* [1]. Authentique ou non, la charte de l'an 1011 resta sans effet [2].

En revanche, Henri IV, roi des Romains, secondé dans sa lutte contre l'anti-césar Rodolphe, duc de Souabe et comte de Rheinfelden, par le belliqueux évêque de Lausanne, Bourcard d'Oltingen, lui céda en propre, en faveur de son église, divers lieux avec leurs dépendances, et toutes les terres confisquées sur son rival, terres comprises entre la Sarine, le mont Joux soit le Saint-Bernard, le pont Genevois ou d'Allaman, le Jura et les Alpes [3]. Conrad II (III), roi des Romains, accueillant avec faveur la requête d'Amédée, évêque de Lausanne, confirma la charte d'Henri IV, et, de plus, il prit sous sa protection, *defensionis patrocinio*, l'église de ce prélat [4]. Plus tard, une bulle du pape Alexandre III confirma la même donation [5]. Aucune de ces diverses chartes ne fait mention du comitat ou comté de Vaud. A l'évêque sont réservées les régales [6], non dans tout le comté, mais dans la cité de Lausanne et sur les terres de l'Église, et la majorie ou mairie de Lausanne, c'est-à-dire la juridiction inférieure sur les domaines de la Cathédrale, office dont l'alié-

[1] M. D. S. R., t. VII, p. 3. —

[2] La mauvaise foi a eu recours à un de ces nombreux expédients pour lesquels on a inventé l'expression adoucie de *fraude pieuse*, afin d'attribuer à l'évêque de Lausanne un titre et des droits qu'il n'avait pas. On a cité plus d'une fois, en faveur des prétendus comtes-évêques de Lausanne, une charte qui, si elle était sincère, nous donnerait un démenti formel. C'est le fameux diplôme où « l'évêque et comte de Lausanne » est élevé par le roi Rodolphe Ier au rang de prince de l'Empire. Cette pièce curieuse étant peu connue parmi nous, vu la rareté de la dissertation de l'abbé Fontaine qui, le premier, en a contesté l'authenticité, nous la reproduirons à la suite de notre Mémoire, où elle paraîtra d'autant moins déplacée, que nous pouvons lui opposer un diplôme royal inédit et fort intéressant, qui servira de contraste à l'acte apocryphe dont nous parlons, et mettra en évidence la fraude à laquelle il doit son origine.

[3] Voy. la charte de l'an 1079, dans les M. D. S. R. t. VII, p. 3-4. Cp. le t. VI, p. 39-40.

[4] Charte de l'an 1145. *Ibid.* t. VII, p. 13 et suiv.

[5] Charte de l'an 1179. *Ibid.* p. 24 et suiv.

[6] Voy. *Ibid.* p. 7 et 23.

nation ou l'inféodation de la part de l'évêque est interdite par la bulle que nous venons de citer [1].

Le mot de comitat ou de comté, *comitatus*, *cometiva*, servait à désigner la juridiction civile, la haute justice, exercée par un officier qui avait le titre de juge ou de comte, *judex*, *comes*. Ce fonctionnaire résidait dans la cité, nous voulons dire dans la contrée ou dans le lieu où l'évêque exerçait la juridiction ecclésiastique, et le comte la juridiction civile. Ce dernier était le juge laïque de la cité et de tout le pays circonvoisin, *judex civitatis ac pagi circumiacentis*.

Vers la fin de la seconde race, les comtes comme les ducs, profitant de l'affaiblissement du pouvoir royal, rendirent leurs titres et prérogatives héréditaires dans leur maison, et s'érigèrent en seigneurs propriétaires dans les lieux dont ils n'étaient que les magistrats. Ainsi firent Boson et Rodolphe, en fondant l'un le royaume de Bourgogne cis-jurane (en 879), l'autre le royaume de Bourgogne transjurane (en 888). Ces deux États, réunis en 930, passèrent aux Rodolphiens. Les comtes, profitant de l'inertie de ces princes, surtout du dernier, usurpèrent des droits et s'arrogèrent le pouvoir dans les provinces confiées à leur administration. A l'époque où le régime féodal s'établit, l'office de comte se transforma en seigneurie héréditaire, et le nom de comitat ou de comté finit par désigner le territoire où le comte exerçait son autorité.

Les évêques, de leur côté, s'écartant de plus en plus de la simplicité des temps si glorieux pour l'Église où le clergé était pauvre, tendaient incessamment à augmenter leur influence et leurs richesses. Ils devinrent à leur tour propriétaires et puissants seigneurs, de ministres de la religion et de simples magistrats qu'ils avaient été. Les circonstances difficiles où se trouvèrent les chefs de l'Empire, favorisèrent l'ambition des prélats et des dignitaires laïques. L'évêque et le comte, établis dans la même cité ou dans la même province, ne tardèrent pas à devenir des pouvoirs rivaux. Il en fut ainsi à Genève et à Lausanne.

La lutte qui s'était engagée entre l'évêque et le comte prit un caractère plus sérieux au commencement du douzième siècle, Gui étant évêque de Genève, Gérold supérieur du diocèse de Lausanne, et Aimon comte de Genevois.

[1] *Ibid.* p. 25. Cp. Kopp, *Gesch. der eidgen. Bünde*, t. II, partie 2e, ou livre IVe, p. 224, note 1.

On peut considérer comme l'auteur principal de cette querelle l'évêque Gui [1], fils de Louis de Faucigny et de Tetberge, et frère utérin d'Aimon, fils de Gérold comte de Genevois [2]. Ce prélat, connu par ses imprudentes largesses, avait inféodé à son frère une partie des domaines de l'Église de Genève ou des possessions de Saint-Pierre [3]. Humbert de Grammont, successeur de Gui au siége épiscopal de Genève, ayant révoqué l'aliénation faite par son devancier, le comte Aimon voulut la maintenir par la force. On l'accusa d'avoir enlevé à l'évêque des églises et des dîmes. Le débat ayant été porté devant le pape Calliste, celui-ci délégua l'archevêque métropolitain de Vienne et le chargea de terminer le différend. Le comte de Genevois vint à Seyssel, lieu du rendez-vous des parties, accompagné de ses vassaux Boson d'Alinges, Rodolphe de Faucigny et Guillaume de Chaumont, et là, en présence de l'archevêque de Vienne, de Gérold, évêque de Lausanne, prévôt de l'église de Genève, de plusieurs chanoines, de l'abbé d'Aulps, du prieur d'Abondance, et d'autres ecclésiastiques, fut passé, en 1124, entre l'évêque de Genève et le comte de Genevois, un traité qui mit fin à leur querelle. Le comte rendit à l'évêque les églises qu'il possédait dans son ressort, de plus, la troisième partie des dîmes. Il lui fit encore d'autres cessions. Il consentit à ce que ses hommes qui avaient épousé des femmes libres ou des serves de l'évêque considérassent désormais ce prélat comme leur seigneur. Le comte rendit foi et hommage à l'évêque, ne reconnaissant au-dessus de lui que l'empereur ou le roi des Romains, après quoi l'évêque lui donna son ancien fief, en tant qu'il appartenait aux laïques. Or, ce fief ne pouvait être le *pagus* tout entier. Ce n'est point, comme on l'a dit par erreur [4], à raison de son comté qu'Aimon fit hommage à l'évêque. S'il en eût été ainsi, si le comté de Genevois eût été un fief de l'Église, certes, la charte impériale de 1162 l'eût déclaré en termes formels. Le fief dont il s'agit consistait en certains droits à exercer dans la cité de Genève, et en terres appartenantes à l'Église et que le comte tenait de

[1] *Wido* ou *Guido*, dans les chartes.

[2] Voir une intéressante Notice sur l'évêque Gui, par M. Ed. Mallet, dans les M. D. G. t. I^er^, 2^e^ part., p. 127 et suivantes.

[3] Voyez Spon, *Histoire de Genève*, éd. de 1730. *Preuves*, n° I, p. 5.

[4] Voy. M. D. G. t. IV, 2^e^ part., p. 7; t. VII, p. 184, 188, 194. Cp. p. 204. Il n'est pas étonnant « qu'aucun des successeurs du comte Aimon — ni Aimon lui-même — n'ait fait à l'évêque hommage et « fidélité à raison du comté de Genevois. » Ils n'étaient pas tenus à cet hommage à leur avénement au comté.

l'évêque [1]. Le plait de Seyssel attribue à l'évêque la seigneurie (*dominium*) de toute la ville de Genève et du faubourg, sur ses habitants et sur les aubains ou étrangers qui y ont résidé l'an et jour voulus par la coutume, le ban, la justice, haute, moyenne et basse, et les divers autres droits régaliens [2].

Le comte était seigneur ou suzerain de la contrée environnante (du *pagus maior* ou *comitatus*) : on l'appelait pour cette raison comte de Genevois ou des Genevois, *comes Gebennensis* ou *Gebennensium* [3]. De même l'évêque de Lausanne était seigneur de la cité épiscopale et, comme celui de Genève, investi des régales dans la cité et dans les terres de l'Église de Notre-Dame [4]. Le comte était seigneur ou suzerain laïque du pays, du *comitatus Waldensis*, et nommé à juste titre comte de Vaud ou des Vaudois, *comes Waldensis* ou *Waldensium*.

Comme l'évêque, en sa qualité d'ecclésiastique, ne pouvait faire verser le sang, ou exécuter un criminel, cette fonction était dévolue au dignitaire laïque le plus élevé du ressort, au représentant de l'autorité impériale ou royale, de laquelle émanait le droit de glaive, bref au comte [5]. Celui-ci, chargé par l'évêque de l'exécution des sentences qui entraînaient la peine de mort, dans la cité ou sur les terres de l'Église, était, à raison de son office, vassal du prélat. Il était encore une autre fonction pour laquelle le comte rendait foi et hommage au supérieur diocésain. On sait que les évêques, les abbés, les corporations religieuses confiaient le soin du temporel et la défense de leur Église ou de leur monastère à un seigneur laïque, qui avait le titre et l'office d'avoué, *advocatus*. Le comte de Genevois était avoué, patron ou défenseur civil et armé de l'Église de Genève [6]. Il avait, en cette qualité, l'avouerie épiscopale, qui relevait de la mouvance de l'évêque et s'exerçait en son nom et sous son autorité [7]. Le comte de Genevois, comme avoué de l'Église, était

[1] Voy. Spon. *Preuves*, n° III, p. 10, « *de feudo decimarum* conquestus est comes, » ch. du 22 fév. 1156, et n° XII, p. 38, « quod ibidem (in civitate) habet, ab eo (episcopo) se tenere — confessus est comes. »

[2] Les régales du comte de Genevois sont spécifiées dans Spon. *Preuves*, n° I, et dans les M. D. G., t. VII, p. 183.

[3] Cp. M. D. G. t. VII, p. 187, et la note 18.

[4] Les droits régaliens attribués à l'évêque de Lausanne sont désignés dans les M. D. S. R. t. VI, p. 426 et suiv., et t. VII, p. 7 et suiv., 210, 318-321, et communiqués dans une traduction accompagnée de notes par M. l'abbé J. Gremaud, dans le *Mémorial de Fribourg*, 1re année.

[5] M. D. G. t. VII, p. 184 et suiv.

[6] M. D. G. tom. VII, p. 184.

[7] M. D. S. R. t. Ier, p. 72.

homme lige ou vassal de l'évêque. Celui-ci, à raison du dit fief, était le supérieur féodal du comte.

C'était comme exécuteur, sur le territoire ou dans la seigneurie de l'évêque, des sentences entraînant la peine de mort, ou comme avoué, défenseur de l'Église et de la cité, ou peut-être à raison de ces deux offices, que le comte avait la propriété d'un château fort, à l'angle méridional de la ville. Mais il ne pouvait sans l'aveu de l'évêque établir dans la ville aucune autre maison forte, ni même augmenter les fortifications et les ouvrages de son château [1]. Celui-ci devait servir à la défense de l'Église et de la cité, non à leur sujétion.

Comme souverain du Genevois, le comte avait une résidence au château de la ville d'Annecy, laquelle paraît avoir été, en 1219, et déjà plus tôt, comme aujourd'hui, le chef-lieu du Genevois et le siége du comte au centre de cette partie la plus importante de sa juridiction [2].

Mais il existait encore une autre avouerie que celle de l'Église, nous voulons dire l'avouerie impériale qui, émanant directement de l'Empire, s'exerçait au nom de l'empereur ou du roi des Romains, et donnait le droit de conférer les régales. Cette avouerie procurait à celui qui en était revêtu une suzeraineté réelle sur le domaine temporel des cités épiscopales et sur tous les vassaux qui en dépendaient [3]. L'évêque n'avait aucun pouvoir sur les terres et les vassaux qui relevaient immédiatement de la couronne, ni sur le temporel des monastères, qui avaient chacun leur avoué ou défenseur particulier [4].

Le comte de Genevois était supérieur naturel ou suzerain des sires de Faucigny et de Gex. L'ancienne vassalité des seigneurs de ces deux pays se déduit du plait de Seyssel, de l'an 1124 [5]. Cela n'empêchait pas que ces barons ne prêtassent foi et hommage à l'évêque à raison de certains fiefs qui dépendaient de son Église et qu'il leur avait concédés [6].

[1] M. D. G. t. VII, p. 186, et les notes 15 et 16.

[2] Spon. *Preuves*, n° XX, p. 52... « in castro de Anciscieu. » Voy. M. D. G t. VII, p. 181, note 6.

[3] M. D. S. R. t. I^er^, p. 72.

[4] *Ibid.* p. 37.

[5] Voy. Spon, *Preuves*, n° I, p. 4... « Comes cum comitatu virorum suorum... *Rodulphi de Fulciniaco*... » et *ibid.* p. 5... « ex parte comitis... *Dalmacius de Gayo*... » Voy. M. D. G. VII, p. 181, note 7, p. 342, et p. 285 et 298.

[6] Voy. M. D. G. t. VII, p. 194. notes 36 et 37.

Arducius de Faucigny, qui occupa le siége épiscopal de Genève après Humbert de Grammont, eut aussi maille à partir avec le comte de Genevois. Il s'adressa au chef de l'Empire. Frédéric Ier confirma l'évêque dans la possession en propre des terres et des droits qui appartenaient ou qui pourraient dans la suite appartenir à son Église [1]. Parmi les grands dignitaires ecclésiastiques et laïques, témoins de la charte de confirmation accordée à l'évêque Arducius, figure Amédée, chef du diocèse de Lausanne.

La déclaration impériale ne fit pas cesser le conflit qui avait éclaté entre le prélat et le comte. Il dura même encore longtemps. Enfin, un traité fut fait à Saint-Sigismond, près de Grezy-sur-Aix, par l'entremise de l'archevêque métropolitain de Vienne et des archevêques de Lyon et de Tarantaise, entre l'évêque Arducius et Amédée Ier, comte de Genevois, fils du comte Aimon qui s'était accordé, en 1124, avec Humbert de Grammont. Ce traité, conclu pour conserver à l'avenir la paix et l'indépendance de l'Église de Genève, laquelle avait été désolée en plusieurs manières par le comte de Genevois [2], confirmait en tout point le plait de Seyssel, de l'an 1124. Il statuait de plus que le comte ferait raser tous les forts qu'il avait établis sur les terres de l'évêque, et que, parmi les tours ou maisons fortes qu'il avait fait construire sur ses propres terres, il abattrait celles qui pourraient nuire aux intérêts de l'Église. Il est dit expressément dans ce traité que le comte était et devait être fidèle avoué sous l'évêque [3].

L'histoire de Genève, dans les douzième et treizième siècles, a une analogie frappante avec celle de Lausanne et du pays de Vaud à la même époque. C'est pourquoi il importe de bien déterminer les rapports du comte de Genevois avec l'évêque de Genève. — Les histoires des deux évêchés de Genève et de Lausanne, aux temps dont nous parlons, ne forment pour ainsi dire qu'une seule histoire. Elles ont le même caractère, la même physionomie. On dirait parfois que l'une est calquée sur l'autre, tant elles se ressemblent. Il est du moins certain qu'elles se complètent réciproquement, que l'intelligence de l'une facilite l'étude et la connaissance de

[1] Charte datée de Spire, le 16 des calendes de février (17 janvier) 1153.

[2] « Ab Amedeo comite multis modis afflictam. »

[3] « Comes est et bonus advocatus sub episcopo esse debet. » Spon. *Preuves*, n° III, p. 12, charte dat. 6 cal. de mars 1155, soit 22 février 1156.

l'autre. Réunissons ici quelques traits qui leur sont communs. Ils serviront à justifier notre assertion.

Le comte de Genevois était aussi comte de Vaud. Le même comte fut, dans un temps, avoué des deux Églises de Genève et de Lausanne. De même que l'évêque de Genève, celui de Lausanne avait le ban, la justice, la seigneurie, bref les régales dans la cité épiscopale et dans les terres de l'Église. Le comte de Vaud, comme celui de Genevois, avait dans la cité et sur le territoire de l'Église de Lausanne, l'exercice de la haute justice, de la part de l'évêque. Comme avoué, comme justicier de l'évêque, et possesseur de fiefs ecclésiastiques, il était homme lige ou vassal de l'évêque de Lausanne, et il lui devait hommage et fidélité. Comme comte de Vaud, au contraire, il n'avait d'autre supérieur que le chef de l'Empire. Il était lui-même seigneur dans l'étendue de sa juridiction, et, dans cette dignité, il était suzerain des seigneurs féodaux établis dans le comté de Vaud. Si le comte de Genevois avait pour vassaux les d'Alinge, les sires de Faucigny, de Gex, de Chaumont, de Ternier, comme comte de Vaud il recevait l'hommage des sires d'Oron, de Vufflens, de Cossonay, de Rue, des comtes de Gruyère et d'autres seigneurs romans. De même que le comte de Genevois avait à l'extrémité de la cité de Genève, sur l'emplacement du palais de Gondebaud, un château-fort, dit *castrum Gebennense*, de même celui de Vaud avait un château fortifié à l'angle septentrional de la cité de Lausanne. Ce château, *Lausannense castrum*, est déjà mentionné comme l'une des résidences de Rodolphe II, roi de Bourgogne transjurane. C'est dans ce château que, en 923, ce prince, favorable aux vœux de Boson, évêque de Lausanne, fortifia de son autorité royale celle de l'Église de Lausanne, en confirmant la donation qui lui avait été faite de terres sises à Saint-Prex, à Grandvaux et ailleurs [1]. Dans l'évêché de Lausanne, tout comme dans l'évêché de Genève, « *comte ne devait avoir forteresse dans la cité.* » Il était interdit à l'un et à l'autre d'élever un mur hors de l'enceinte du vieux mur de leur château, ou d'augmenter les fortifications et les ouvrages de cette citadelle [2].

[1] Voir au Cartul. du Chapitre de Lausanne, ou dans les M. D. S. R. t. VI, p. 286-287, la charte du 30 mai 923 : « pridie idus maii — Ruodolphi piissimi regis anno XII. Indictione XI (au lieu de VI). Actum in Lausannensi castro. »

[2] Voy. M. D. G. t. VII, p. 186 et notes 15 et 16, et ci-dessous, p. 28.

Toutefois les évêques n'avaient aucun droit sur les châteaux de Genève et de Lausanne. Ce n'était point en vertu de l'autorité épiscopale que les comtes occupaient ces anciennes résidences royales. Ils y siégeaient à raison d'un pouvoir civil ou judiciaire émané de la puissance suprême, ou comme gouverneurs d'une province dont ils avaient rendu l'autorité héréditaire dans leurs familles, à l'époque de l'affaiblissement du pouvoir royal.

Tout comme le comte de Genevois avait pour résidence, au centre de ses États, le château d'Annecy, *castrum de Aneissieu,* de même le comte de Vaud avait pour résidence, au centre de sa juridiction, le château de Moudon, *castrum Modun, castrum Mildunum,* siége du comté de Vaud, qui fut plus tard le siége de la baronnie de Vaud et du bailli représentant du prince souverain. — Enfin (nous ne voulons pas multiplier les rapprochements), si l'évêque de Genève, ou celui de Lausanne, était seigneur féodal direct de quelques domaines protégés par des châteaux ou des maisons fortes, enclavés dans les terres du comte, celui-ci, à son tour, avait divers châteaux forts, occupés par des seigneurs dont il était le supérieur féodal. C'est ainsi que le comte de Genevois possédait, dans le comté de Vaud, le château des Clées, dont l'occupation par ce prince a dû être une énigme pour quiconque n'a pas remarqué l'identité du comte de Genevois et du comte de Vaud, ou n'a pas vu que, dans un temps, le comte de Genevois et le comte de Vaud étaient un seul et même personnage.

Le cartulaire du chapitre de Notre-Dame de Lausanne rapporte que la dix-huitième année du règne de l'empereur (du roi) Henri IV, le 5 des cal. de novembre, soit le 26 octobre 1074, l'évêché de Lausanne ayant pour pasteur Bourcard, le père de ce prélat, savoir Bucco (Bourcard) comte d'Oltingen, qui avait commis un sacrilége dans le cimetière de Riaz, fit, du consentement de son fils Conon, le don d'une vigne qu'il possédait à Saint-Aubin dans le Vully, qu'Aimon, avoué de Lausanne, reçut cette offrande en faveur de l'Église de cette cité [1].

Il se pourrait que l'avoué de Lausanne, dont il est ici question, eût été Aimon Ier, comte de Genevois. Dans cette hypothèse, il faudrait nécessairement admettre deux

[1] M. D. S. R. tom. VI, p. 209 et suiv. Cp. p. 40, 2e alinéa.

comtes du nom d'Aimon [1], dont l'un aurait été, en 1074, avoué de Lausanne. L'autre serait le comte Aimon qui, en 1099, était avoué de l'Église de Saint-Victor à Genève, et qui approuva, par ordre de l'évêque, une confirmation faite par celui-ci de biens que ses prédécesseurs avaient cédés à la dite Église de Saint-Victor [2]. Ce comte Aimon, deuxième du nom, père d'Amédée Ier, serait le même que celui dont nous allons parler.

Le comte Aimon, frère utérin de l'évêque Gui et successeur de son père Gérold, comte de Genevois, était investi d'un pouvoir considérable dans l'évêché de Lausanne, ou plutôt dans le comté de Vaud. En voici la preuve.

Ébal de Grandson, ayant été condamné par la cour épiscopale de Lausanne, pour avoir causé de grands maux au couvent de Romainmôtier, l'empereur Henri V adressa, vers la fin de l'an 1124 [3], de cette année mémorable par le plait de Seyssel, un rescrit à chacun des trois personnages suivants : à Girold (ou Girard) de Faucigny (neveu de Gui de Faucigny, ancien évêque de Genève qui mourut en 1120), à Amédée III, comte de Savoie, son cousin [4], et à Aimon, comte de Genevois [5], leur enjoignant de faire exécuter le jugement prononcé contre Ébal de Grandson. La lettre destinée au comte Aimon, différente des deux autres, à quelques égards, mérite d'être citée :

« Henri, par la grâce de Dieu, empereur des Romains, toujours auguste, à Aimon, comte de Genève [6], sa grâce et sa dilection. — Attendu que le lieu de Romainmôtier est sous notre protection, nous voulons

[1] Levrier en admet deux; le premier en 1016. Ce personnage hypothétique n'est pas celui dont nous voulons parler.

[2] M. D. G. tom. Ier, 2e partie, p. 137.

[3] Le V des calendes de janvier 1125, indiction 3 (non pas « *decima* tertia, » comme on a imprimé par erreur), c'est-à-dire le 28 décembre 1124, nouveau style.

[4] « *Consanguineo suo*, » à savoir de l'empereur. Dans les chartes, le mot de *consanguineus* ou de *cousin* n'implique pas nécessairement l'idée de parenté. Tous les princes, tous les nobles se considéraient à certains égards comme étant de la même famille. De là le proverbe : *Tous gentilshommes sont cousins.*

[5] L'évêque apparaît ici comme supérieur diocésain; le comte de Maurienne ou de Savoie, comme seigneur du Chablais et de plusieurs domaines dans les environs d'Hauterêt, peut-être à raison de quelque office important, que nous aimerions pouvoir désigner; le comte de Genevois, apparemment comme comte de Vaud et avoué de Lausanne, ou comme avoué impérial.

[6] « Comiti *Gencvæ*. » Le même Aimon est dit comte de la ville de Genève, *comes urbis Gebennensis*, dans une lettre de Pierre-le-Vénérable. M. D. G. t. I, 2e partie, p. 128. L'expression de *comes de Gebenna*, *de Gebennis* ou *Gebennarum*, se trouve dans plusieurs chartes de diverses époques. Il s'en faut que cette désignation soit en faveur de l'opinion des écrivains qui pensent que, de temps immémorial, le comte de Genevois ou de Genève était vassal de l'évêque en raison du comté

et nous t'ordonnons, *par la fidélité que tu nous dois* [1], de défendre en toute chose ce monastère, et de lui donner protection et secours contre tous ses ennemis. Tu le défendras contre Ébal, qui veut le débouter de ses antiques possessions, et mépriser le jugement qui a été prononcé contre lui par TOI et les autres hommes prudents en la cour de l'Évêque [2]... »

Il est évident qu'en cette occasion le comte de Genevois exerça dans l'évêché de Lausanne, disons plutôt dans le comté de Vaud, l'office de haut-justicier laïque, que, en tout cas, il était investi d'un pouvoir considérable de la part de l'empereur. Était-ce le pouvoir qu'on désignait sous les dénominations de vicariat impérial, ou d'avouerie impériale, comprenant l'investiture des régales? Nous n'oserions l'affirmer, faute de données précises. Les faits que nous allons rapporter répandront peut-être quelque lumière sur cette question.

Au comte Aimon II succéda son fils Amédée Ier. Dans le même temps où celui-ci était comte de Genevois et reconnu avoué de l'Église de Genève [3], il exerçait, dans l'Évêché de Lausanne, un pouvoir semblable ou analogue à celui dont il était revêtu dans l'évêché de Genève. Les deux prélats Arducius et Amédée, le premier évêque de Genève, le second évêque de Lausanne, faisaient entendre les mêmes plaintes. Le comte de Genevois était accusé de fouler aux pieds les droits de l'évêque de Genève, de dévaster ou de dépouiller son Église et de l'affliger de toutes sortes de maux [4]. A entendre ses accusateurs, il n'y avait, pour ainsi dire, pas de crime dont il ne se fût rendu coupable envers l'Église de Lausanne et son chef [5]. Nous n'avons d'autres rapports que ceux d'un parti, ceux du clergé. Il serait aussi peu digne d'une saine critique de représenter l'évêque comme un martyr, comme une

[1] « *Per fidelitatem quam nobis debes.* » Ces mots prouvent qu'il existait entre l'empereur et Aimon un rapport légal qui constituait celui-ci vassal de l'Empire, revêtu d'une haute dignité émanant directement de la couronne.

[2] M. D. S. R. t. III, p. 439-440. Cp. *Ibid.* p. 24.

[3] Charte du 22 fév. 1156. Voyez ci-dessus, p. 16.

[4] Spon, *Preuves*, n° III, p. 9. « ... Gebennensem ecclesiam tempore domini Ardutii eiusdem ecclesie episcopi, ab Amedeo comite multis modis afflictam. » Mêmes plaintes au commencement du treizième siècle contre le comte Guillaume : « ... Solebant per homines comitis rapere mulieres et opprimere, et bona hominum episcopi auferre. » — *Ibid.* p. 420, et M. D. G. t. VII, p. 188.

[5] Lettre de l'évêque Amédée : « *Amedei episcopi epistola ad Lausannenses.* » M. l'abbé Gremaud vient de publier cette intéressante épître de l'évêque à ses diocésains dans le *Mémorial de Fribourg*, cahier d'avril, p. 182-186.

victime de l'ambition brutale du comte, qu'il serait peu sage de vouloir disculper celui-ci de toutes les mauvaises actions qui lui sont imputées.

La lutte entre le pouvoir séculier et le pouvoir ecclésiastique était engagée avec la même ardeur dans les deux diocèses. Déjà avant le milieu du douzième siècle, le comte Amédée Ier avait été en guerre avec son cousin Gérold de Faucigny, évêque de Lausanne [1]. Il avait détruit le château de Lucens, fondé sur une terre appartenant en propre à l'Église de Lausanne, et en avait élevé un autre dans la pôté, soit dans la seigneurie de la même Église, en dépit de la malédiction que l'évêque avait prononcée sur lui [2]. — Le château que le comte Amédée aurait construit sur un domaine de l'Église de Lausanne, suivant l'assertion de l'évêque, était, pensons-nous, le château ou la tour de Moudon, maison forte dont la fondation, ou plutôt la reconstruction, remonterait à la première moitié du douzième siècle. On attribue, il est vrai, cette fondation à Conrad, duc de Zæringen (de 1127 à 1152), qui, suivant une tradition, aurait jeté sur une colline qui dominait Moudon les fondements d'une grosse tour, nommée Tour de la Broye [3]. « Moudon n'était alors qu'une bour-« gade, bâtie sur l'emplacement de l'ancien Minnodunum des Romains, mais cet « endroit avait l'avantage d'être assis sur un sol régalien [4]. » Bien plus, Moudon (nous l'avons déjà dit) était le siége de la juridiction civile du comitat ou comté de Vaud. On comprend dès lors l'importance que mettaient et le comte et l'évêque à la possession de Moudon, et surtout de la Tour ou du château, puisque, au moyen-âge, le droit de justice était attaché aux châteaux. Aussi cette maison forte a-t-elle été la pomme de discorde de tous les prétendants à la suprématie du comté de Vaud. Il se pourrait que le duc de Zæringen eût, en effet, jeté les fondements du château de Moudon, mais, ce qui paraît plus certain, c'est qu'Amédée Ier, tout à la fois comte de Genevois et comte de Vaud, a restauré, fortifié et occupé cet *odieux* château, comme s'exprime son adversaire, l'évêque Amédée. Il trouva un antagoniste

[1] Gérold de Faucigny, qui fut évêque de 1103 à 1130, était fils de Wilhelme ou Guillaume de Faucigny, frère de l'évêque Gui, par conséquent neveu de ce prélat, et cousin du comte Amédée, fils d'Aimon, frère utérin de Gui.

[2] Amedei episcopi epistola ad Lausanneuses. Voir ci-dessous, p. 28.

[3] M. D. S. R. t. Ier, p. 111 Le nom de « *turris de Broy* » se retrouve dans une charte du 5 août 1291. Kopp. *Urkunden* (2e recueil), p. 125.

[4] M. D. S. R. *Ibidem*.

redoutable dans la personne du duc Conrad, qui lui fit éprouver un rude échec. Voici dans quelle circonstance. Rénaud III, comte de Bourgogne, ayant refusé au roi Lothaire le Saxon, successeur de Henri V, l'hommage qu'il lui demandait, ce prince investit de la Bourgogne cis-jurane le duc Conrad, qui, au titre de *duc* de Zæringen, ajouta celui de duc de Bourgogne. Le comte Rénaud, trop brave pour se laisser dépouiller de son patrimoine, prit les armes. Conrad, obligé de conquérir les fiefs qui lui avaient été donnés, passa l'Aar avec une armée et attaqua Rénaud, auquel s'étaient adjoints plusieurs seigneurs de Bourgogne. Parmi eux se trouvait Amédée Ier, comte de Genevois. Dans une bataille que les deux rivaux se livrèrent, on ne dit pas en quelle année, Rénaud eut le dessous. L'Épître de l'évêque Amédée à ses diocésains, nous apprend que (apparemment dans cette bataille, ou dans une autre qui aurait eu lieu sous le règne du roi Conrad) le comte de Genevois, Amédée, fut battu et mis en fuite après avoir éprouvé un grand dommage et perdu beaucoup de monde. Découragé par ce revers, le comte de Genevois demanda la paix à Conrad, et, pour l'obtenir, il s'adressa à Saint-Bernard, qui écrivit en sa faveur au duc Conrad [1]. On ignore les résultats de cette démarche. Il est probable qu'elle ne fut pas inutile.

La bataille si désavantageuse au comte Amédée doit avoir eu lieu, au plus tard, vers le milieu du douzième siècle, attendu que le comte Rénaud mourut en 1148, et Conrad, duc de Zæringen, le 8 janvier 1152.

Ce fut à peu près à cette époque, plusieurs années après le combat dont on vient de parler, que Frédéric Ier, alors roi des Romains, confirma l'évêque Arducius dans la possession des biens de son Église, menaçant d'un châtiment sévère toute personne, grande ou petite, qui oserait méconnaître sa volonté [2].

L'évêque de Lausanne, qui assista comme témoin à cet acte de confirmation, aurait-il obtenu une charte semblable? Si l'on en croit un fragment d'un diplôme impérial, Frédéric Ier, considérant le mérite de l'évêque Amédée et l'antique dignité de l'Église de Lausanne, aurait accordé à ce prélat, qu'il avait nommé son chancelier, le droit de conférer et de révoquer les bénéfices, de confirmer les donations, et de citer à sa cour les ecclésiastiques et les barons, par où il faut entendre,

[1] Voy. le *Mémorial de Fribourg*, p. 177 et suivantes.

[2] Spon, *Preuves*, n° II, charte du 17 janvier 1153. Ci-dessus, p. 16.

croyons-nous, les barons de la cité, soit les principaux bourgeois [1], c'est-à-dire, à notre avis, que l'évêque Amédée exerçait de la part du chef de l'Empire, la seigneurie ou la suzeraineté de la cité de Lausanne [2]. Ce qui paraît certain, c'est que le comte Amédée Ier n'encourut pas la disgrâce de l'empereur, car, malgré l'échec qu'il avait subi, d'après le témoignage du prélat, il reparaît bientôt investi, dans l'évêché de Lausanne, d'une dignité ou d'un pouvoir qui ne peut avoir été que l'avouerie impériale avec l'investiture des régales, et non l'avouerie épiscopale, qui, nous le verrons, était en d'autres mains. C'est, en effet, sous les auspices de l'empereur ou du roi Frédéric Ier et d'Amédée, comte de Genevois, que l'évêque de Lausanne contracte, en 1154, un engagement envers les religieux d'Hautcrêt, et que, dans sa dignité de supérieur diocésain, il confirme à ceux-ci la possession de tout ce que son prédécesseur et d'autres bienfaiteurs leur avaient donné [3]. Dans cette charte, le comte de Genevois est le patron et défenseur du monastère, comme d'autres hauts dignitaires l'ont été après lui.

Bientôt le pape, comme chef de l'Église, reçut en sa garde et plaça sous la protection de Saint-Pierre l'établissement religieux d'Hautcrêt, et confirma les donations pieuses dont il avait été l'objet [4].

Un conflit avait éclaté, au sujet d'une terre, entre les religieux d'Hautcrêt et Garnier de Palésieux. Les deux parties s'accordèrent. Rodolphe, seigneur de Rue, fut nommé avoué (*advocatus*) pour veiller au maintien de la convention, et autorisé

[1] Voy. en ce qui concerne les *barones* notre *Introduction* dans les M. D. S. R. t. IX, p. 271 et suiv.

[2] Voici le fragment de la charte impériale : « Ea propter carissimo cancellario nostro Amedeo Lausannensi episcopo, qui genere et nobilitate, nec non *fidelitate* nobis astrictus agnoscitur, in colligendis et dispensandis et revocandis collatis, in confirmandis necessariis, in convocandis ad curiam ecclesiasticis personis atque baronibus vices nostras committimus, considerata viri honestate et antiqua ecclesie Lausannensis dignitate. » *Mémorial de Fribourg*, p. 182. Voy. *ibid.* p. 175, On pourrait concevoir des doutes sur l'authenticité de ce passage. Il ne faut pas trop en inférer. Si l'évêque Amédée eût été *vicaire impérial*, comme le texte invite à le croire, d'où vient que le prélat n'en parle pas dans sa lettre à ses chers fils de Lausanne? D'où vient qu'il n'y mentionne que sa seigneurie, *dominium?*

[3] Cartul. d'Hautcrêt, dans les M. D. S. R. t. XII, 2e partie, p. 6-10. « Anno 1154, Friderico imperatore et Amedeo Gebennensi *consule* regnantibus. » Le mot *consule*, qui a donné lieu à des interprétations diverses, n'est à notre avis, qu'une erreur de l'ignorant copiste qui, à la fin d'une autre charte, de l'an 1157 (*ibid.* p. 14), a fait d'un *t* le mot *thesaurarius* au lieu de *testis*. La charte de 1155 (*ibid.* p. 13) où reparaît le même Amédée, porte la leçon correcte de *comite*.

[4] Bulle du pape Adrien IV, datée de Rome, le 21 avril 1155, dans le Cartulaire d'Hautcrêt, p. 269 et suivantes.

à prendre en gage le fief qu'il tenait de Garnier de Palésieux, dans le cas où celui-ci contreviendrait au traité. « Ceci a été fait, dit la charte, l'an de l'incarnation 1155, sous le règne de l'empereur Frédéric, Amédée étant évêque de Lausanne, et Amédée comte de Genevois [1]. »

Personne, à coup sûr, ne verra dans cette indication une vaine formalité. La présence du comte de Genevois après celle du supérieur diocésain et du chef de l'Empire, alors que les nombreux témoins de l'accord ont été nommés, cette présence avait sa raison d'être. Elle semble annoncer que le comte de Genevois occupait un rang élevé, qu'il exerçait dans le diocèse de Lausanne ou dans la Bourgogne transjurane un pouvoir considérable de la part de l'empereur [2]. Dans notre opinion, le seigneur de Rue figure en cette occasion comme officier du comte de Genevois, avoué impérial dans la Bourgogne transjurane, protecteur naturel du couvent d'Hauterêt, et supérieur féodal ou suzerain du sire de Palésieux. Il est difficile de ne pas le croire si on rapproche de la charte que nous venons de citer, d'une part, la lettre patente de 1225, par laquelle Guillaume, *comte de Genevois*, reçoit en sa garde l'abbaye d'Hautcrêt et ses appartenances, et ordonne aux seigneurs de Rue, père et fils, de veiller à la sûreté du dit couvent, et de le protéger en son absence [3], d'autre part, l'ordre adressé, en 1260, par Pierre de Savoie, à ses châtelains de Moudon et de *Rue*, de veiller à la garde et à la défense du même monastère et de ses dépendances [4]. Ces divers actes ont le même caractère et procèdent du même pouvoir.

Les rapports entre le comte de Genevois et les évêques dans les diocèses desquels il exerçait un pouvoir et des droits émanés de l'Empire; les rapports entre le supérieur laïque et le supérieur diocésain n'étaient point faciles. Pouvait-il en être

[1] Cartul. d'Hauterêt, p. 10-13.

[2] Depuis que ces lignes sont écrites, nous avons vu dans le *Mémorial de Fribourg*, p. 176, note 2, que M. l'abbé Gremaud, l'auteur de l'intéressante biographie de Saint-Amédée, adopte l'opinion qui fait de l'évêque de Lausanne un supérieur du comte de Genevois, et de celui-ci, par contre-coup, un vassal de l'évêque. Les mots de l'Épître de Saint-Amédée, « *obliti dominii nostri, hominii sui*, » ne peuvent se prendre dans un sens absolu. Nous n'avons aucun motif de modifier notre opinion; mais nous recommandons le travail de M. l'abbé Gremaud à l'attention des personnes que ce problème historique peut intéresser.

[3] Cartul. d'Hauterêt, p. 60.

[4] Voir ci-dessous.

autrement, puisque l'évêque et le comte ambitionnaient avec la même ardeur la suprématie territoriale de tout le *pagus*, et la disposition des régales? Il y avait donc antagonisme entre le comte et l'évêque. Il y avait conflit de pouvoirs rivaux. La lutte devint encore plus vive lorsque la maison de Zæringen parut sur la scène des événements.

Berthold II, comte de Zæringen, avait épousé Agnès, fille de Rodolphe de Rheinfelden, second recteur ou duc de la Bourgogne transjurane [1], et sœur de Rodolphe de Rheinfelden, le Jeune, qui mourut en 1090 ou 1093 [2]. Agnès, unique héritière des grands biens allodiaux que son père et son frère lui avaient laissés, les apporta en dot à son mari. Conrad II, fils cadet [3] de Berthold II de Zæringen, ennemi des Hohenstauffen, fut investi, en 1127, par Lothaire le Saxon, successeur d'Henri V [4], de la Bourgogne cisjurane, comme on l'a dit. Ce fut lui qui, suivant la lettre de l'évêque Amédée, défit le comte de Genevois, dont le père Aimon avait été un des grands officiers d'Henri V. Conrad mourut le 8 janvier 1152.

Frédéric Ier, ayant obtenu, en 1155, la couronne impériale, résolut de rétablir en Italie l'autorité suprême de l'Empire. L'Allemagne était d'ailleurs inquiétée par les peuples limitrophes de l'Est et de l'Ouest. Il lui importait d'augmenter en Allemagne le nombre de ses partisans. Il tenait particulièrement à s'attacher le duc de Zæringen, Berthold IV, dont le père Conrad, comme nous l'avons dit, avait été hostile à la maison de Hohenstauffen. L'empereur destinait à Berthold IV le gouvernement de la Haute-Bourgogne (Franche-Comté) et de la Provence; mais, ayant ajouté à la couronne impériale celle des deux Bourgognes, il ne put pas accomplir la promesse faite au duc de Zæringen. Celui-ci dut se contenter du pouvoir que son père avait exercé, et de ce que l'empereur y ajouta en dédommagement de la haute dignité qu'il lui avait fait espérer. En 1157, Berthold IV obtint, avec le rectorat de la Bourgogne transjurane, l'avouerie des évêchés de Lausanne, de Genève

[1] Rodolphe de Rheinfelden est l'anticésar qui, blessé dans la bataille où il vainquit l'empereur Henri IV, sur les bords de l'Elster, mourut le lendemain du combat, le 16 octobre 1080. Kopp, *Geschichte der eidgenœssischen Bünde*, t. II, 2e part., ou L. IV, p. 1, note 3.

[2] Kopp, *ibid.*

[3] Son frère aîné, Berthold III, mourut le 3 mai 1122.

[4] L'empereur Henri V mourut le 23 mai 1125.

et de Sion, soit le vicariat sur les trois cités épiscopales entre le Jura et le Mont-Joux (le Grand-Saint-Bernard), avec l'investiture des régales, c'est-à-dire le droit de les conférer au nom ou de la part du chef de l'Empire [1]. Dès lors (dès 1157), Berthold IV prit, avec le titre de *Duc* ou de *Duc de Zæringen*, celui de Recteur de la Bourgogne [2].

Cette concession importante eut lieu l'année même où le pape Adrien IV confirma, d'une part, l'accord passé le 22 février 1156 entre l'évêque Arducius et le comte Amédée, d'autre part, les dons faits, en 1153, à l'Eglise de Genève par Frédéric Ier [3].

L'empereur voyait-il dans la cession qu'il venait de faire au duc de Zæringen un moyen de fortifier l'autorité impériale et de mettre un terme aux violents débats des évêques et des comtes de la Transjurane? S'il l'a cru, il s'est étrangement trompé. Les évêques, soutenus par le chef de l'Église, n'étaient pas hommes à se laisser enlever leurs priviléges.

A peine investi de l'avouerie des trois cités épiscopales, Berthold IV rétrocéda à son beau-frère Humbert III, comte de Maurienne ou de Savoie, les droits que lui conféraient l'avouerie et l'investiture des régales sur le diocèse de Sion [4]. Il céda, de même, à prix d'argent, à Amédée Ier, comte de Genevois, ses droits d'avoué avec l'investiture des régales sur le diocèse de Genève. C'est en reconnaissance de cette cession que la maison de Genevois prit pour armoiries souveraines les armes mêmes de Zæringen : *Une bande accompagnée de deux lions* [5]. Rencontrant une vive opposition de la part de l'évêque Arducius, le duc eut recours à la force pour mettre le comte Amédée en possession des droits qu'il lui avait cédés [6]. Amédée était, en

[1] ... « Prestitis sibi trium episcopatuum aduocatia cum investitura regalium, scilicet Lausannensis, Genevensis, Sedunensis : » Otto de S. Blasio apud Urstis. *Germaniæ Historicor.* I, 207, 47; « hæc controversia recenter ab imperatore, sicut cognovimus, eo tenore decisa est, quod Bertolfus predicti Conradi filius — tres civitates inter Juram et montem Jovis, Losannam, Gebennam et (Sedunum) accepit, ceteris omnibus imperatrici relictis : » Otto Frising. *Ibid.* 471, 35-38. Kopp. *Gesch. der eidgen. Bunde*, t II, 2e part., ou L. IV, p. 4, note 4. Cp. p. 223 et la note 4.

[2] Idem, *ibid.* p. 5, note 1.

[3] Spon. *Preuves*, nos IV et V.

[4] M. D. S R. t. Ier, p. 88-89.

[5] M. D. G. t. VII, p. 96.

[6] ... « Ardutius Gebennensis episcopus — exposuit quod — dux Bertholdus de Ceringe et comes Gebennensis Amedeus episcopatum Gebennensem — violenter invaserint, et regalia omnia iniuste sibi abstulerint. » Ch. de 1162. Spon. *Preuves*, p. 33. *Arch. für Schw. Gesch.* I, p. 10.

effet, en possession des régales en 1160, comme le prouve la lettre comminatoire du pape Victor IV, qui lui ordonne, sous peine d'excommunication, de rendre à l'évêque ce qu'il avait enlevé à son Église [1].

Le comte Amédée osa braver le courroux d'un pape dont l'élection n'était pas généralement reconnue, bien que l'empereur l'eût favorisée. L'évêque Arducius, alarmé de la résistance du comte, prit le chemin de Saint-Jean-de-Losne, sur la Saône, où l'empereur était alors, à son retour d'Italie. Il lui exposa ses griefs et ses droits. L'empereur porta l'affaire en son Conseil, composé des grands dignitaires ecclésiastiques et laïques qui l'accompagnaient, et, sur l'avis de cette cour, il fit droit à la requête d'Arducius. Il révoqua la cession qu'il avait faite au duc Berthold, annula l'aliénation faite par le duc au comte Amédée, et rétablit l'évêque dans la seigneurie de la cité, ainsi que dans la possession des régales et des autres droits ou priviléges de l'Église de Genève [2]. La charte impériale en faveur de l'évêque Arducius, du 8 septembre 1162, mit fin à la querelle du prélat avec Amédée. Celui-ci et ses deux fils Guillaume et Amédée renoncèrent en faveur d'Arducius aux droits dont ils avaient été investis au préjudice de l'Église. Entre autres personnes notables, soit ecclésiastiques, soit laïques, qui assistèrent à cette renonciation, il faut nommer ici Amédée, évêque de Sion, et Landri, évêque de Lausanne [3].

Le duc de Zæringen avait-il rétrocédé au comte Amédée l'avouerie de l'évêché de Lausanne? Nous n'avons pas de renseignements précis à cet égard. Nul doute, cependant, que Lausanne n'ait été, comme Genève, l'objet d'une invasion de la part du comte Amédée, et que celui-ci n'ait tenté de prendre la cité de Lausanne, de s'emparer des droits régaliens, et qu'il n'ait éprouvé de la part de l'évêque une résistance semblable à celle que lui avait opposée Arducius. Dans la lettre que nous avons citée, l'évêque de Lausanne se plaint « de ce que des hommes audacieux (il veut dire le comte de Genevois et ses adhérents), oubliant que l'évêque était le seigneur de son diocèse ou du pays, et qu'ils lui devaient hommage et fidélité, ont osé

[1] Spon. *Preuves*, n° VI.

[2] Spon, *Preuves*, n°s VIII et IX. Voir sur le Vidimus infidèle, dit la *Bulle d'or*, publié par Spon, *ibid.* n° VII, les observations de feu le conseiller d'Etat L. Meyer de Knonau, dans l'ouvrage intitulé : *Arch. für shweizerische Geschichte*, t. I^er^.

[3] Spon. *Preuves*, n° X.

porter atteinte à son pouvoir et à sa vie, en l'expulsant du château du Moudon, et en élevant une maison forte pour subjuguer l'Église. » C'était, au dire du prélat, une œuvre de Satan, dirigée contre l'Église de Lausanne.

Nous pensons qu'il s'agit, dans ce passage, non d'une construction nouvelle, mais de travaux propres à fortifier l'ancien château de Lausanne, d'un mur ou d'une tour semblable aux ouvrages dont le comte fortifia son château à Genève, pour dominer la cité.

L'évêque Amédée parvint, non sans peine, à chasser le comte de Genevois et à faire raser le fort que celui-ci avait élevé. Le prélat dit lui-même qu'il dut son succès à la prudence bien plus qu'à la force [1].

Ces choses se passèrent pendant que Frédéric Ier était en Italie. L'évêque Amédée mourut avant le retour de l'Empereur [2]. Il est donc assez probable qu'il avait imploré l'assistance et la protection du vicaire de l'Empire. Elle ne lui fit pas défaut.

C'est ici qu'il convient de rapporter la charte de 1157, par laquelle le duc Berthold s'engagea, sous la foi du serment, envers l'évêque Amédée, à laisser l'élection libre dans l'Église de Lausanne, c'est-à-dire, à ne point intervenir dans le choix d'un évêque; à ne faire l'acquisition d'aucun fief de l'évêque; à aider de bonne foi et de tout son pouvoir l'Église de Lausanne à recouvrer les biens qu'elle avait ou perdus ou dès longtemps aliénés; à ne point permettre à ses gens d'aller dans les

[1] Voy. le Cartulaire du chapitre de Notre-Dame de Lausanne, ou les M. D. S. R. t. VI, p. 42-43. Les lignes suivantes, que nous avons extraites de l'Épître de l'évêque Amédée, suppléeront au laconisme du Cartulaire. Ex « *Amadei episcopi epistola ad Lausannenses.* » ... « Absens corpore, presens corde, dilectione vestra in dies afficior. — Morte mihi amarius est in civitate Lausannensi iaci fundamentum, erigi scelerata edificia, superba culmina *ecclesie comminantia*, desuper apparere. Fari pudet impudentiam hominum — quio bliti *dominii nostri*, *hominii sui*, — vite nostre insidiati sunt. — Abstracti, cesi, dilacerati, *castro Milduno eximus* — anima nostra erepta de laqueo *Mildunensium* : — Posteritas tua, Mildune, perpetue obprobria domini maledicto addicta est. — Fundata es, munitio diaboli, in iniustitia. — Volumus tradere memorie posterorum quod *Amedeus*, comes Gebennensis, castrum quod vocatur Locens, in allodio Lausannensis ecclesie situm, inique evertit, alio in potestate prefate ecclesie iniuste contra eandem ecclesiam erecto. Giroldo, venerabili præsuli Lausanne, nil valuit parentela comitis, nil contradictio, nil maledictio, — quin Deo *odibile castrum* firmaretur. Unde actum est, ut emerso brevi spatio, cum nobili duce Conrado confligeret veritus faciem eius, terga daret non sine multo damno, nec sine plurium nece suorum. — Plane diligo comitem, non errorem eius, — execror mala que gerit in occulto, scelera que facit in publico : clericorum devastationem, monachorum depredationem, ecclesiarum expoliationem. »

[2] Saint-Amédée, évêque de Lausanne, mourut le 27 août (VI Kal. sept. M. D. S. R. t. VI, p. 44), probablement de l'an 1159.

villages de l'Église pour y prendre gîte ou se pourvoir du nécessaire; à ne point séjourner dans les villages, ni dans le palais de l'évêque, ni dans les maisons des clercs (chanoines) ou des vassaux de l'évêque; bref, le duc promit solennellement de ne pas abuser de sa charge d'avoué impérial ou de duc de Bourgogne au préjudice de l'Église de Lausanne, et de respecter les droits et les possessions de celle-ci [1].

« Quant aux droits (*servitium*) dus au souverain, à chaque mutation d'évêque, par Chexbres et Lutry [2], il fut stipulé que le duc y renoncerait pour lui et ses successeurs, et qu'il en ferait l'abandon gratuit à l'évêque, ainsi que des autres droits régaliens auquel il prétendait [3]. »

En revanche, les chanoines, les vassaux (*milites*) et les bourgeois convinrent que le clergé recevrait le duc en procession, que les bourgeois lui devaient deux repas ou hospitalités [4], que deux bourgeois avec les officiers de l'évêque les lui offriraient par ordre du prélat, que celui-ci serait également reçu avec les officiers de sa maison [5].

D'autres chartes de la même année nous montrent le duc Berthold IV exerçant, dans le diocèse de Lausanne, les hautes fonctions dont il avait été investi par l'empereur. Dans l'une, faite à double, Berthold IV, « duc de Zæringen et recteur de la Bourgogne, » disposant des régales, affranchit les abbayes d'Hautcrêt et d'Hauterive, et, en général, les religieux de l'ordre de Citeaux, de tout péage et de toute autre contribution dans l'étendue de sa juridiction. Les témoins les plus notables de cette charte, qui fut promulguée « sous le règne glorieux de l'empereur Frédéric, » sont Amédée, évêque de Lausanne, et Emmo de Gerenstein, avoué de Lausanne [6].

Dans une seconde charte de la même année, délivrée aux mêmes abbayes, Berthold, « par la grâce de Dieu duc de Zæringen et recteur de la Bourgogne, » annonce, à tous les ressortissants de sa pôté, ou de sa juridiction, que, considérant

[1] M. D. S. R. t. VI, p. 434. t. VII, p. 16 et 26. t. I^er^, p. 80.

[2] « Chexbres et Lutry étaient des fiefs régaliens. Le seigneur devait une finance d'entrage au vicaire de « l'Empereur à chaque mutation d'évêque. » M. D. S. R. t. I^er^, p. 80, note 170.

[3] M. D. S. R. t. VII, p. 26. et t. I^er^, p. 80.

[4] Duas procurationes. Le droit de procuration s'échangeait souvent contre une somme d'argent.

[5] « Qui etiam (episcopus) et sua familia debent procurari. » — M. D. S. R. t. VI, p. 412, t. VII, p. 30. Cp. t. I^er^, p. 80.

[6] Cartul. d'Hautcrêt, ou M. D. S. R. t. XII, 2^e^ part., p. 13-14. et t. VII, p. 17, ou Schöpfl. *Hist. Zar. Bad.* t. V, p. 106.

que le prince ne porte avec droit le glaive (symbole de la haute justice) que lorsqu'il s'en sert pour la défense de l'Église, il a résolu de prendre sous sa protection spéciale l'abbaye d'Hautcrêt et celle d'Hauterive, avec leurs dépendances, ordonnant à tous ses sujets de laisser en paix ces deux monastères. Usant du pouvoir conféré au vicaire impérial, Berthold déclare que, pour le cas où quelqu'un accuserait les dits couvents de schisme, il leur remet cette *querelle* ou cette plainte au nom de l'empereur. Quiconque portera dommage aux deux maisons religieuses que le duc prend sous sa garde spéciale, encourra sa disgrâce, s'il ne revient à résipiscence [1].

La charte par laquelle Landri, évêque de Lausanne, confirma, en 1165, la donation que son prédécesseur Amédée avait faite aux religieux d'Hautcrêt d'un cens annuel dû par Ulric de Chexbres, à raison de son office de mistral (*minister*) de l'évêque, chargé de prélever les redevances pour son seigneur, et de veiller à ses intérêts, cette charte de confirmation, munie du sceau de l'évêque de Pavie, légat apostolique, et de celui de l'évêque de Lausanne, a été dressée sous le règne de l'empereur Frédéric, Berthold étant recteur de la Bourgogne [2].

Dans le même temps parut une ordonnance rendue par le même évêque de Pavie, légat du saint-siége, par Landri, évêque de Lausanne, et Arducius, évêque de Genève, prévôt de l'Église de Lausanne, pour réprimer les attaques, les dilapidations, les persécutions auxquelles étaient exposées les abbayes ou les églises du diocèse de Lausanne [3]. Cette ordonnance sévère est une preuve évidente de l'insuffisance du compromis de 1157 entre le duc de Zæringen et l'évêque Amédée [4]. Il n'avait pas rendu à l'Église de Lausanne la paix dont elle avait besoin.

Cependant, il ne paraît pas que cette Église ait été troublée par le comte de Genevois. Depuis l'an 1157 il n'exerça plus, dans le diocèse de Lausanne, d'autre autorité que celle de haut justicier laïque ou de comte de Vaud. Au-dessus de lui était le recteur de la Bourgogne, qui tenait de l'empereur l'avouerie impériale et l'investiture des régales. Quant à l'avouerie épiscopale, dite aussi l'avouerie de Lausanne,

[1] Cartul. d'Hautcrêt, *ibid.* p. 141, et Schöpflin, *ibid.* p. 107.
[2] *Ibid.* p. 24-25.
[3] *Ibid.* p. 25-27.
[4] Voy. ci-dessus p. 28 et suiv.

que l'évêque Amédée avait inféodée à Emmo, seigneur de Gerenstein [1], qui l'exerçait en 1157, comme on a pu le voir [2], le duc Berthold la retira des mains d'Otton et de Guillaume de Gerenstein (fils d'Emmo?), qui en avaient été investis par l'évêque Landri, successeur d'Amédée. Si l'on en croit le cartulaire du chapitre de Notre-Dame de Lausanne, les frères de Gerenstein auraient cédé, à prix d'argent, l'avouerie au duc Berthold, et celui-ci l'aurait achetée malgré la défense et l'opposition de l'évêque Landri [3]. Le fait rapporté par le cartulaire nous paraît d'autant moins suspect, qu'une charte émanée du duc Berthold, en 1157 [4], prouve qu'à cette époque la maison de Gerenstein était en possession de l'avouerie de l'Église de Lausanne; d'où nous inférons qu'alors cet office était un fief de l'évêque, et qu'il n'était pas compris dans l'avouerie de l'évêché de Lausanne, que l'empereur conféra au duc de Zæringen avec l'investiture des régales. Le duc Berthold IV aurait donc acquis, à prix d'argent, ou au moyen d'un accord avec les seigneurs de Gerenstein, l'office dont nous parlons. Ce prince, en mourant [5], transmit la charge d'avoué de Lausanne à son fils Berthold V. Celui-ci, comme son père, la conserva jusqu'à sa fin [6]. Berthold V n'ayant pas laissé d'enfants, l'avouerie de Lausanne passa par héritage à ses deux neveux, fils de sa sœur, nous voulons dire aux frères Werner et Hartmann, comtes de Kibourg.

Mais Berthold de Neuchâtel, successeur de Landri au siége épiscopal de Lausanne, ayant convoqué une assemblée, y déclara l'avouerie échue à son Église. Il prétendit à tort ou par erreur que le duc de Zæringen, Berthold V, avait usurpé cet office au moyen d'un marché illicite, et il se plaignit de ce que ce prince n'avait pas servi le fief, c'est-à-dire, de ce qu'il n'avait ni prêté foi et hommage à l'évêque, ni payé les droits que celui-ci pensait lui être dus [7]. — L'évêque Berthold répétait la plainte

[1] La noble famille de Gerenstein prenait ce nom d'un château qui s'élevait sur le flanc de la Stokemfluh, dans la paroisse de Boltigen, district de Berne. Il fut détruit en 1301. On en voit encore les ruines.

[2] P. 29.

[3] M. D. S. R. t. VI, p, 48. ou t. VII, p. 34.

[4] Cartul. d'Hautcrêt, ou M. D. S. R. t. XII, 2e part. p. 13-14.

[5] Berthold IV mourut le 8 décembre 1186.

[6] Berthold V mourut le 18 février 1218.

[7] ... « Que advocacia (Lausannensis) cum hominium ligium deberet episcopo, — dux nec hominium nec aliud inde servicium ecclesie fecisset. » Charte du 22 janvier 1219, dans les M. D. S. R. t. VII, p. 31.

amère que l'évêque Amédée avait fait entendre contre le comte de Genevois [1]. Le duc, qui tenait immédiatement de l'empereur la souveraineté temporelle de l'évêché de Lausanne, n'avait pas jugé convenable de rendre foi et hommage lige à l'évêque comme à son seigneur. L'avouerie de Lausanne était un fief mouvant de l'Empire, non de l'église de Notre-Dame, comme le prouve entre autres la collation de cet office à Richard de Corbières par le roi Rodolphe, qui vivait en bonne intelligence avec le pape et avec l'évêque de Lausanne, dont il avait reçu l'hommage en sa qualité de suzerain temporel.

Dans l'assemblée réunie par l'évêque Berthold, ce prélat promit solennellement de ne point aliéner l'avouerie s'il n'y était contraint *par une sentence souveraine* [2]. Malgré la déclaration de l'évêque, les comtes de Kibourg vendirent, en 1225, l'avouerie de Lausanne à Aimon, sire de Faucigny, qui leur en donna 300 marcs d'argent et 30 marcs en sus pour leurs conseillers [3]. Guillaume d'Écublens, successeur de l'évêque Berthold, voulant terminer à l'amiable la querelle ou plutôt la guerre qui était résultée de cet achat [4], se résolut à transiger avec le sire de Faucigny. Ce fier baron voulut bien consentir à la cession de l'avouerie de Lausanne pour le prix de 330 marcs d'argent qu'il en avait payé [5].

Un pacte fut conclu dans la forêt de Biert, près de Préverenges, le 18 juin 1226, en présence d'un grand nombre de témoins notables, tant ecclésiastiques que laïques. Parmi eux on remarque Aimon de Grandson, évêque de Genève [6]. Le dimanche suivant (21 juin), l'évêque Guillaume convoqua dans l'église de Sainte-Marie de Lausanne le clergé et le peuple, et, du consentement de tous, les cierges allumés, il prononça une sentence d'excommunication contre quiconque oserait à

[1] Suivant l'évêque Berthold, le duc de Zæringen se serait rendu coupable de rapines, d'incendies, d'homicides, de lésions, de mutilations de membres, etc. *Ibid.* On croit relire une partie de l'épître de l'évêque Amédée aux Lausannois. La critique apprécie à leur juste valeur ces déclamations ampoulées.

[2] ... « Nisi per equitatem inevitabilis *iudicii* hoc facere cogeremur. » Ch. du XI des cal. de février 1219, soit du 22 janvier 1220, dans les M. D. S. R. t. VII, p. 31-32. A la page 32, ligne 6, au lieu de *iudicis*, il faut lire *iudicii*, comme M. Kopp l'a fait remarquer dans son Histoire de l'Empire et de la Confédér. suisse (*Gesch. der eidgen. Bünde*), t. II, 2e part., ou L. IV, p. 223, note 3.

[3] Voir dans les M. D. S. R. t. Ier p. 207-208, l'acte de cession passé en 1225 entre les deux eaux (l'Aar et la Sarine), devant le pont d'Oltingen (préfecture d'Aarberg). Cp. *ibid.* t. VI, p. 48. Kopp. *ibid.* p. 224.

[4] Voir M. D. S. R. t. Ier, p. 145.

[5] M. D. S. R. t. VI, p. 48 (à la ligne 15e, il faut lire CCCXXX).

[6] Voir ce contrat dans les M. D. S. R. t. VI, p. 523. et t. VII, p. 33 (à la ligne 13e, il faut lire CCCXXX).

l'avenir séparer l'avouerie de la mense épiscopale, soit par inféodation, par vente, par don, par gage, soit par toute autre espèce d'aliénation [1].

« Ainsi, a-t-on dit, fut rétablie l'indépendance de l'Église de Lausanne. » Il est plus vrai de dire que cette Église rentra ainsi en possession de l'avouerie de Lausanne. Elle la conserva pendant quelque temps. Rodolphe de Habsbourg en disposa comme d'un fief de la couronne.

Ce simple exposé montre, d'une part, que l'avouerie de Lausanne ne fut pas constamment un fief de l'Église; d'autre part, que depuis le milieu du douzième siècle aucun comte de Genevois ne fut en possession de ce bénéfice.

On vient de voir que l'évêque de Lausanne recouvra en 1226 l'avouerie, qu'il prétendait avoir été de tout temps un fief de son Église. Quant au comitat de Vaud, il n'avait jamais dépendu de l'Église de Notre-Dame. La juridiction et la seigneurie de Vaud ne dépendaient pas plus de l'évêque de Lausanne que le comté de Genevois n'appartenait dès l'origine et légalement à l'évêque de Genève. A coup sûr quelque grand officier de la couronne était investi de la dignité de comte de Vaud et du pouvoir attaché à cette dignité. Or, cet officier, ce dignitaire, ce fut, au douzième siècle, Aimon, comte de Genevois, et après lui son fils Amédée Ier. Celui-ci prétendait être de droit héréditaire comte de Vaud, tout comme il était comte de Genevois par droit de naissance et de succession. Non content de la juridiction du *pagus*, il cherchait à étendre son autorité sur la cité épiscopale et sur ses dépendances. De son côté, l'évêque de Lausanne tendait, comme l'évêque de Genève, à réunir en sa personne le pouvoir spirituel et l'autorité civile de toute la province. Telle fut la cause des contestations et des longs débats qui eurent lieu entre le comte et l'évêque.

Il paraîtrait que, dans l'intention de s'assurer le comitat, l'évêque Amédée avait occupé le château de Moudon, centre de la juridiction du comte. Celui-ci l'avait forcé d'en sortir, et s'était emparé de ce fort. « Des hommes audacieux, dit le prélat, méconnaissant notre seigneurie, et oubliant l'hommage qu'ils nous doivent, ont attenté à nos jours. Nous sortîmes du château de Moudon frappé, maltraité,

[1] M. D. S. R. t. Ier, p. 145. t. VI, p. 525. t. VII, p. 33. Kopp, *ibid.* p. 225.

mutilé. Nous parvînmes à soustraire notre vie aux lacs que nous tendaient les gens de Moudon. Un fort a été construit par le génie de Satan [1]. »

Il doit paraître évident à quiconque y regarde de près, que la violente querelle entre les deux Amédée, l'évêque et le comte, avait pour objet non les biens ou les fiefs de l'Église de Lausanne dans la mouvance de Moudon, mais la juridiction civile, laquelle émanait directement de l'Empire. C'était le contre-coup de ce qui se passait à Genève entre le même comte et l'évêque Arducius. On a vu que l'empereur ayant conféré, en 1157, l'avouerie des trois cités épiscopales de la Transjurane, avec l'investiture des régales, à Berthold IV, duc de Zæringen, celui-ci rétrocéda l'avouerie de Genève et de Sion, et garda celle de Lausanne. C'est en sa qualité d'avoué impérial et de recteur de la Bourgogne que Berthold prit, en 1157, les abbayes d'Hautcrêt et d'Hauterive sous sa protection spéciale, et qu'il disposa des régales en leur faveur. Nous verrons deux autres princes, devenus tour à tour supérieurs du comté de Vaud, exercer successivement, envers les mêmes couvents, le pouvoir que Berthold IV avait exercé en 1157. L'évêque Arducius recouvra, en 1162, les droits et les priviléges de l'Église de Genève. Il n'en fut pas de même de l'évêque Amédée, puisque vingt ans après son accord avec le duc de Zæringen [2], son second successeur, l'évêque Roger, se plaignit formellement de ce que, du temps de l'évêque Amédée, l'empereur avait compromis la dignité de l'Église de Lausanne, en conférant au duc Berthold le droit de concéder les régales que les évêques, disait-il, avaient coutume de recevoir de la main du chef de l'Empire; ajoutant que l'empereur n'avait pas le droit de les enlever à l'Église pour les conférer au duc de Zæringen [3]. — Vu l'absence du duc, la cour ne prit aucune résolution. S'étant adressé au chef de l'Église, dont il avait la confiance et l'amitié, l'évêque Roger, légat du siége apostolique, obtint du pape Alexandre III, outre la confirmation des biens qui avaient été autrefois cédés à l'évêque Bourcard, celle du serment fait, en 1157, par le duc Berthold à l'évêque Amédée. A cette confirmation, le pape ajouta la défense à l'évêque de jamais inféoder ni aliéner la majorie ou

[1] Cp. ci-dessus, p. 28, note 1.

[2] Voyez ci-dessus, p. 28 et suiv.

[3] Voy. M. D. S. R. t. VII, p. 23.

mairie de Lausanne [1], soit la juridiction inférieure sur les domaines de l'Église, la basse justice dépendante de l'avouerie. Quant à l'avouerie de Lausanne, nous savons qu'elle était alors dans les mains du duc de Zæringen, ainsi que l'avouerie impériale.

Si Amédée Ier, comte de Genevois, fut dépouillé de l'avouerie de Lausanne, que l'évêque Amédée inféoda à Emmo de Gerenstein, il ne fut pas pour cela dépossédé du comitat de Vaud. Faute de documents explicites et de données précises, nous produirons au moins des témoignages très-probables en faveur de notre assertion.

1° Dans le même temps où le comte Amédée Ier et Guillaume son fils aîné se désistèrent avec serment de toute prétention aux régales qui appartenaient à l'évêque de Genève, renonciation qui fut reconnue et approuvée par Amédée, fils puîné du comte [2], en 1162, ce dernier céda à l'abbaye d'Hautcrêt l'usage des bois et des terres dans toute l'étendue de son territoire; de plus, il confirma à cette maison religieuse la paisible jouissance de la terre de Garnier de Palésieux [3], qu'elle tenait à charge de cens, des terres de la Dausaz, d'Essertes, de Peney, de Villars, et le droit d'usage dans le Jorat, avec menace de punir ceux qui troubleraient la dite abbaye dans la possession de ses biens. Cet acte fut passé à Lausanne, en présence de l'évêque Landri et de plusieurs chanoines, ainsi que de deux fonctionnaires laïques, Nicolas et Gui, *vidomnes de Moudon* [4], — officiers du comte, — l'empereur Frédéric régnant [5].

La nature de cette charte et le choix des personnages qu'elle mentionne, indiquent assez clairement que le comte de Genevois n'agit pas en cette occasion en qualité de simple seigneur foncier.

2° Après un long silence, en 1177, nous retrouvons Amédée Ier, comte de Genevois [6], en tête des témoins laïques d'une charte, par laquelle le duc de Zæringen.

[1] Bulle datée d'Agnani, 17 octobre 1178. Cp. M. D. S. R. t. VII, p. 24-27. t. Ier, p. 84-85. Kopp, *Geschichte der eidgen. Bünde*, II, 2, ou L. IV, p. 223 et p. 224, note 1.

[2] Spon. *Preuves* n° X. La charte, sans date, est apparemment de 1162.

[3] Voir la charte de 1155 dans le Cartulaire d'Hautcrêt, ou les M. D. S. R. t. XII, 2e part. p. 10 et suiv.

[4] M. E. Mallet a traité, avec le talent qui le distingue, la question des vidomnes de Genève (M. D. G. t. VIII). Celle des vidomnes de Moudon et d'autres lieux, bref, la question du vidomnat dans le pays. Vaud offre le sujet d'une monographie qui ne manquerait pas d'intérêt.

[5] *Ibid.* p. 19-20.

[6] « Amedeus comes Gebennarum. »

Berthold IV, fondateur de la ville de Fribourg, confirme au monastère de Payerne (dans le comté de Vaud) la propriété du fonds ou de l'allen sur lequel a été bâtie l'église de Saint-Nicolas de Fribourg [1]. Dans cette charte, Berthold agit en sa dignité de duc de Bourgogne, ou d'avoué impérial, Amédée y figure nécessairement comme comte de Genevois et de Vaud.

En effet, Amédée Ier, vivait encore à l'époque dont nous parlons. Une charte de l'an 1177, que nous avons découverte il y a peu de temps [2], montre que dans l'acte qui précède il ne peut être question que d'Amédée Ier. On y lit que « Guillaume, *fils d'Amédée, comte de Genevois*, a fait à l'église de Saint-Maire à Lausanne un don qui fut approuvé par son fils Humbert [3]. »

Ainsi, Guillaume Ier n'était pas encore comte régnant à cette époque. Suivant *l'Art de vérifier les dates* [4], « Amédée assiste comme témoin, en 1178, à l'acte par lequel Henri de Faucigny, neveu de l'évêque (Arducius), fait constater pour son oncle, après une enquête juridique, les droits qu'il avait sur le monastère de Condamine. C'est le dernier monument de l'existence du comte Amédée. »

Au comte Amédée Ier succéda son fils aîné, Guillaume Ier. Le cadet, Amédée, fut seigneur de Gex, « du chef de sa mère. » Guillaume, parcourut une carrière pleine d'obstacles et de périls. Dès le début, il se vit attaqué par des voisins puissants, qui lui disputaient une partie de son héritage. De ce nombre fut peut-être son propre frère Amédée. Obligé de prendre les armes, Guillaume triompha de ses adversaires. Dans une charte de 1179, il se félicite de ce « que Dieu a confondu tous ses enne-« mis, les lui a soumis, et lui a restitué son comté entier [5]. »

Mais à peine Guillaume fut-il en possession du Genevois, que le feu de la discorde entre le comte et l'évêque se ralluma plus violent. Après de longs débats, les deux

[1] Recueil diplom. du canton de Fribourg, t. Ier, n° 1.

[2] Depuis la publication du Cartulaire d'Oujon et de la Table généalogique des comtes de Genevois, qu'il faudra rectifier d'après cette nouvelle donnée.

[3] (Ego Willelm)us filius Amedei comitis Gebn. — concedo ecclesie sancti Marii — anno ab incarnatione domini MCLXXVII — laudante Umberto filio meo. » Si Amédée, père de Guillaume, n'eût plus été vivant, cette circonstance serait marquée dans la charte par le mot *quondam*, qui est de rigueur en pareil cas.

[4] IIe série, t. XVII, p. 126, de l'édition in-8°.

[5] Guichenon, *Bibl. Sébus. Cent. II*, n° 13. L'*Art de vérif. les dates*, t. XVII, p. 126-127.

parties convinrent de s'en rapporter au jugement de l'archevêque de Vienne et de l'abbé de Bonneval. La sentence de ces arbitres, rendue à Aix en Savoie, l'an 1184, confirma l'évêque dans la possession des droits régaliens, statua sur d'autres points, et décida qu'un nouveau mur, que le comte avait élevé en dehors de son château à Genève serait démoli. Le comte Guillaume reconnut la seigneurie de l'évêque sur la cité, et avoua qu'il tenait du prélat ce qu'il y possédait [1].

On peut remarquer ici l'absence de toute sanction impériale ou royale. Assurément celle du chef de l'Église ne suffisait pas.

L'évêque Arducius étant mort, en 1185, fut remplacé par Nantelme, prévôt du Chapitre de Genève [2]. L'un de ses premiers soins fut de faire confirmer les droits de son Église par l'empereur Frédéric et le pape Urbain III. La bulle du premier, donnée à Pavie, est du 19 novembre 1185, et celle du second, datée de Vérone, est du 12 décembre suivant [3]. Mais elles ne rendirent pas la paix à l'Église et au pays. Guillaume ayant refusé d'abattre le nouveau mur qu'il avait fait construire pour agrandir son château et fortifier son pouvoir, Nantelme cita le comte au tribunal de l'empereur, qui séjournait pour lors à Casal. Guillaume y comparut, fit ses soumissions, et promit de se conformer au jugement que rendrait le conseil impérial ; mais, prévoyant qu'il allait être condamné, il s'échappa furtivement de la cour et ne reparut plus [4]. Le conseil alors, par jugement du 1er mars 1186, ayant prononcé la contumace contre lui, il fut mis au ban de l'Empire [5], condamné à la réparation de tous les dommages qu'il avait causés à l'évêque de Genève et à son Église, et l'évêque autorisé à se rembourser la somme de 20,000 sous à prendre sur les terres et les revenus du comte, et, de plus, à exiger de lui ou de ses biens 1,000 L. d'or, pour avoir agi contre le privilége accordé par l'empereur à l'évêque. Le comte fut déclaré déchu des fiefs et des bénéfices qu'il tenait de l'évêque et de l'Église de Genève, à laquelle ils étaient dévolus par la sentence de confiscation. Il fut enjoint à

[1] Spon. *Preuves*, n° XII.

[2] « Nantelmus prepositus, » témoin dans une charte de l'an 1181. M. D. G. t. II, p. 42-43.

[3] Spon. *Preuves*, nos XIII et XIV.

[4] Spon, *Preuves* n° XV, p. 43. L'*Art de vérif. les dates*, *ibid.* p. 127.

[5] ... « Ipsum comitem (Willelmum) banno imperiali subiecimus, » dit l'Empereur.

tous les sujets de l'Empire de le considérer comme proscrit et comme traître à l'Empire [1], et de courir sur sa personne et sur ses biens [2].

Le 27 août suivant, l'empereur, étant à Mulhouse, fit notifier à l'évêque de Genève la sentence prononcée par son conseil contre Guillaume *jadis comte de Genevois* [3]. Même notification fut faite à tous ceux qui avaient eu de Guillaume des fiefs mouvants de l'Église de Genève [4].

Comme le jugement qui condamnait Guillaume avait été rendu par défaut, « l'évêque ne passa point à l'exécution : il laissa encore le temps au comte de recourir à la médiation de l'archevêque de Vienne pour obtenir un nouvel accommodement. » Il y réussit; et le prélat, en confirmant dans tous ses points la sentence arbitrale d'Aix, qu'il avait rendue deux ans auparavant [5], consentit — pour gain de paix, et surtout par compassion envers la pauvre terre de Jérusalem affligée, où l'on venait d'enlever la vraie croix [6] — à laisser en souffrance l'article de la démolition du nouveau mur que le comte avait ajouté à son château de Genève, et celui touchant les hommes qu'il avait soumis à sa juridiction contre les droits de l'évêque [7].

Nous devons faire observer que dans cet acte, Guillaume est reconnu dans sa dignité de comte [8].

« Connaissant le peu d'autorité qu'avait l'empereur dans la haute Bourgogne, et se croyant d'ailleurs assez fort pour faire tête à l'évêque, Guillaume se maintint dans la possession non-seulement de son titre, mais des droits qu'il avait usurpés, ce qui lui fut d'autant plus facile qu'on était alors tout occupé, dans l'Europe, des préparatifs d'une nouvelle croisade [9]. »

[1] « Bannitum et publicum hostem Imperii. »

[2] Spon. *Preuves*, n° XV.

[3] « Attendentes — pervicaciam Willelmi quondam dicti comitis Gebennensis. » Spon. *Preuves*, n° XVI. Charte des VI cal. sept. 1186.

[4] Spon. *Preuves*, n° XVII.

[5] L'*Art de vérifier les dates*, t. XVII, p. 128.

[6] Pro bono pacis, et maxime compaciendo miserabili afflictioni terre Iherosolimitane, in qua vera crux nuper capta est. »

[7] Spon. *Preuves*, n° XVIII. Ch du mois de février 1186 (1187).

[8] ... « Factum est hoc Dno. Gregorio presidente sancte Romane ecclesie, Frederico feliciter Imperatore (imperante?) Nantelino (*lisez* Nantelmo) Gebennensi episcopo, W(*illelmo*) *comite*.

[9] L'Art de vérifier les dates, *ibid.*

« L'empereur Frédéric Ier étant mort, l'an 1190, dans cette expédition, Henri VI, son fils et son successeur, perdit de vue les affaires de Genève, trop peu considérables à ses yeux en comparaison de celles qui semblaient exiger toute son attention [1]. »

La nouvelle croisade qui alors agitait l'Occident et l'Orient, la fin subite de l'empereur, mort dans une contrée lointaine, et d'autres circonstances favorisèrent des troubles dans la Bourgogne transjurane. L'année même où mourut Frédéric Ier se forma une ligue des seigneurs romans contre Berthold V, duc de Zæringen, qui avait succédé, en 1186, à son père Berthold IV.

Le duc battit les coalisés près de Payerne ; puis il fit fortifier Moudon et le château pour imposer à ses ennemis [2].

S'il est vrai, comme on l'a dit avec assez de probabilité, que l'évêque Roger, mécontent de ce que la maison de Zæringen disposait des régales, et le comte Guillaume, qui apparemment voulait reconquérir le comté de Vaud, furent les principaux auteurs de la ligue des seigneurs transjurans [3], on peut deviner pourquoi, un peu plus tard, Guillaume Ier, qui, en avril 1190, se disait encore comte de Genevois, et sans doute aussi comte de Vaud, est remplacé par un autre membre de sa famille. Le duc de Zæringen venait de triompher de ses adversaires. Fort de la victoire qu'il avait remportée, il fit exécuter la sentence impériale de 1186, qui mettait Guillaume au ban de l'Empire, et il investit du comté de Genevois et du comté de Vaud le frère cadet de Guillaume, savoir Amédée sire de Gex.

Il est certain que peu de temps après la défaite des seigneurs burgondes par le duc de Zæringen, Amédée était comte de Genevois, et qu'il portait avec ce titre, héréditaire dans sa famille, celui de comte de Vaud ou des Vaudois [4].

Ce fut apparemment comme comte de Vaud que, par acte du 8 septembre 1192, Amédée, comte de Genevois, d'accord avec son fils, de même nom que lui, approuva des donations faites au monastère de Bellelai par divers hommes de Villars en

[1] *Ibid.*

[2] Justinger, *Berner-Chronik*, p. 7. M. D. S. R. t. Ier, p. 111.

[3] M. D. S. R. t. Ier, p. 110.

[4] Dans une charte de 1192, citée par J. de Muller, Amédée paraît dans sa double dignité de *comes Gebennensium et Waldensium*. Muller, *Hist. de la Conféd. Suisse*, t. Ier, p. 370, note 57, de l'édit. allem. publiée à Leipzig, 1825.

Vully [1], contrée qui formait un *pagus minor*, une subdivision du *pagus maior* ou du comté de Vaud [2].

Au reste, peu importe à quel titre Amédée confirma cette donation, puisqu'il résulte de la charte que nous venons de citer que, le 8 septembre 1192, il était comte de Genevois. Nul doute qu'il ne fût aussi comte de Vaud. Guillaume Ier parvint-il à s'accorder avec son frère, ou plutôt avec l'évêque de Genève, ou avec le duc de Zæringen? L'empereur leva-t-il le ban qui avait été prononcé contre lui? Quelque charte encore inconnue viendra peut-être un jour résoudre ces questions. En attendant, nous pouvons dire avec certitude qu'en 1195 Guillaume Ier était comte régnant du Genevois. Il avait donc été réintégré dans ses droits. On connaît depuis peu un acte de confirmation en faveur de la chartreuse d'Oujon dans le diocèse de Genève, passé en 1195, sous le pontificat de Célestin, Nantelme, auteur de la dite confirmation, étant évêque de Genève, et Guillaume comte de Genevois [3]. La coïncidence de ces deux noms est une preuve que le comté avait été restitué au chef de la branche aînée; qu'il y avait eu un compromis entre l'évêque et les frères Guillaume de Genevois et Amédée de Gex.

L'acte de 1195 est le dernier monument de l'existence du comte Guillaume Ier. Ce prince laissa quatre fils, Humbert, Guillaume, Amédée et Aimon, qui, en 1179, était un enfant de cinq ans [4], et une fille, Marguerite ou Béatrice, mariée à Thomas, comte de Savoie.

Dans une charte inédite et sans date, mais qui est infailliblement de l'an 1195 ou 1196, comme nous le démontrons ailleurs [5], Humbert, fils aîné et successeur de Guillaume Ier au comté de Genevois, assiste à la convention ensuite de laquelle Bulle et son territoire passèrent de la seigneurie du comte de Gruyère sous celle de l'Église de Lausanne. On conviendra sans peine que la présence du comte Humbert, en tête des témoins laïques, après l'évêque, auteur de la charte, et plusieurs cha-

[1] Voy. M. D. G. t. IV, 2e part. p. 90, note 12. Cp. ci-dessus, p. 18.

[2] Williacensis, Wisliacensis pagus. M. D. S. R. t. VI, p. 209-210, 346. A la page 4 du même volume on lit: « Villa Cuzziaca (Cugy) quæ sita est in comitatu *Warasco*, in pago Wisliacense. » Il faut lire, croyons-nous, « in comitatu *Waldensi*. »

[3] Voir le Cartul. d'Oujon, ou les M. D. S. R. t. XII, 1re part. p. 4-6.

[4] *Biblioth. Sebus.* cent. II, n° 13, ou M. D. G. t. VIII, p. 444.

[5] Dans l'histoire du comté de Gruyère.

noines du Chapitre, est significative. Or, le comte de Genevois n'étant pas avoué de l'Église de Lausanne, ne pouvait figurer en tête des seigneurs, des chevaliers et des bourgeois, témoins de cette importante cession, qu'en sa dignité de comte de Vaud, représentant du chef de l'Empire ou de son vicaire [1].

Depuis quelque temps le duc de Zæringen avait encouru la disgrâce de l'empereur. Henri VI étant mort en 1197, Berthold V, dont ce prince avait menacé la fortune, trouva dans le parti Guelfe des amis puissants qui voulurent l'élever au trône impérial. Le duc de Zæringen refusa cet honneur, et transigea avec son rival, Philippe de Souabe, qui fut couronné le 15 août 1198. Berthold fut mal récompensé de la fidélité avec laquelle il avait observé le serment fait à Philippe de Souabe. Car Thomas, comte de Maurienne ou de Savoie et marquis d'Italie, qui, dans les troubles de l'Empire, s'était déclaré pour Philippe, obtint de celui-ci la promesse qu'il lui donnerait Testone et Chieri [2] en Piémont, et de plus Moudon, qui, nous l'avons déjà fait observer, était le centre de la juridiction ou du comitat de Vaud. — Humbert qui, dans l'espace d'un quart de siècle, paraît à divers intervalles en qualité de comte de Genevois [3], ne perdit pas ce comté. Mais aurait-il été dépossédé du comitat de Vaud? Ou plutôt, aurait-on eu le dessein de lui enlever ce fief impérial? Nous ne saurions faire une réponse précise à ces questions. Le comte Thomas s'étant rendu à Bâle pour rendre hommage au roi Philippe, celui-ci l'investit, par acte du 7 juin 1207, du château de Moudon à titre de fief impérial [4], lui promettant de l'y maintenir envers et contre tous, c'est-à-dire, si nous devinons la pensée du donateur, contre le duc de Zæringen et le comte de Genevois.

Berthold V, qui tenait à la conservation de ses droits et de sa puissance, n'accepta pas bénévolement le décret d'un roi ingrat, dont il avait bien mérité. Une

[1] Rapprocher de cette charte celle de 1178, où paraît Amédée comte de Genevois, ci-dessus, p. 36.

[2] Chiers ou Quiers.

[3] Humbert figure comme comte de Genevois dans deux chartes de l'an 1201 et 1205, dans un accensement ou bail à cens passé sous l'épiscopat de Bernard Chabert, entre 1207 et 1213, et dans un document de l'année 1220. On sait par une autre pièce qu'il ne vivait plus en 1225.

[4] « Comes Sabaudie castrum Melduni a nobis accepit in feodo, » dit le nouveau roi des Romains, en parlant du comte Thomas, dans la charte du 7 juin 1207.

charte nous le montre agissant, le 3 avril 1208, plus de deux mois avant la mort tragique du roi [1], en qualité de « *Seigneur de Vaud*, » dans un acte d'inféodation de terres et de droits en faveur des frères Guerric, Pierre et Jacques, seigneurs d'Aubonne [2].

De là des démêlés entre le comte Thomas et le duc de Zæringen, Berthold V, recteur de la Bourgogne transjurane, et comme tel supérieur laïque du pays de Vaud. La guerre que se firent ces deux princes désola une partie de cette contrée. Le comte Thomas détruisit entre autres la Tour de Rive à Ouchy, que l'évêque Landri avait élevée, et que son successeur Roger fit rebâtir [3]. Le duc fut battu, paraît-il, par son rival, qu'aidèrent sans doute divers seigneurs romans, et surtout l'évêque Roger. Si la bataille de Chillon, objet de tant de conjectures et de controverses, a véritablement eu lieu, comme le prétend l'auteur de la Grande Chronique de Savoie, écho de la foi populaire; si, dans l'ordre des temps et des choses, il est une place que l'on puisse convenablement assigner au brillant fait d'armes, dont la tradition attribue l'honneur à Pierre de Savoie, héros de l'épopée nationale et guerrière du treizième siècle, c'est à coup sûr l'époque dont nous parlons. Selon Symphorien Champier, auteur de la dite Chronique, le *duc* qui fut défait sous les murs de Chillon, était « ung des princes d'Alemaigne, capitaine de l'Empereur, « à sçavoir le duc de Cheplungreen, lequel était *Seigneur* en partie *du pays de* « *Vaud*. » Or, ce personnage ne saurait être que Berthold V, duc de Zæringen [4].

Après cet échec, le duc tenta une diversion utile à ses intérêts, en entreprenant une nouvelle campagne contre le Vallais, où le comte de Savoie avait acquis une certaine prépondérance au préjudice de la maison de Zæringen. Berthold fut repoussé comme la première fois [5]. Des malheurs domestiques vinrent s'ajouter à l'insuccès

[1] Le roi Philippe fut assassiné à Bamberg, le 23 juin 1208.

[2] Voy. la charte de 1301, publiée dans les M. D. S. R. t. I^er^, p. 209 et suivantes, qui rappelle l'acte du 3 (non du 4) avril 1208. On peut regretter l'absence de l'acte original du duc Berthold.

[3] M. D. S. R. t. VI, p. 44-45, 111, 502. et t. I^er^, p. 112.

[4] Ce nom a été maintefois défiguré par une bouche ou par une main romande. Tout comme on lit *Coplingen* pour *Zofingen*, de même on trouve Ceringe, Tharinge, et même Coppingen pour Zæringen. Nous considérons Cheplungreen comme une altération du même mot.

[5] Le duc de Zæringen avait entrepris une première expédition qui lui fit beaucoup de mal ainsi qu'aux Vallaisans. Justinger, *Berner-Chronik*, p. 8. M. D. S. R. t. I^er^, p. 115 et suiv. et 122 et suiv.

de ses armes. Il perdit le seul enfant qui lui restât. Berthold consentit à mettre fin à une guerre si désastreuse et sans profit pour lui.

Avant la conclusion de la paix, Bernard, évêque de Genève, qui veillait avec une grande sollicitude aux intérêts de son Église, vint trouver le comte Thomas qui était alors au village de Lugrin, dans sa terre du Chablais. Là, en présence des abbés de Bonmont et d'Aulps, et du doyen d'Alinges, appelés pour l'assister, il requit le comte de Savoie, par la *fidélité* que celui-ci lui devait, de ne point comprendre les régales de Genève dans la paix qu'il allait conclure : il lui défendit expressément d'accepter ces régales alors même qu'on lui en ferait l'abandon, attendu qu'elles appartenaient de droit à l'Église de Genève. Le comte répondit qu'il n'élèverait aucune prétention contre l'Église de Genève au sujet des régales, et qu'il n'accepterait ni ne recevrait jamais un droit appartenant à l'Église de Genève. — Il fut dressé acte solennel de la sommation de l'évêque et de la réponse du comte, le jour de la Saint-Calliste (le 14 octobre) 1211 [1].

Supposé que Thomas, comte de Maurienne, eût été vassal de l'évêque de Genève pour la seigneurie du Chablais, comme on l'a pensé [2], nous ne voyons pas comment il eût pu, à ce titre, prétendre aux régales ou être empêché de les recevoir. Nous serions moins étonné d'apprendre que l'évêque Bernard, successeur de Nantelme, plus déterminé que celui-ci, travailla sérieusement à poursuivre contre Humbert l'exécution des jugements que son prédécesseur avait obtenus contre le comte Guillaume; que, pour y réussir, le prélat eut recours à Thomas, comte de Savoie [3]; qu'il avait inféodé à celui-ci l'avouerie de son Église, office à raison duquel le comte lui devait hommage et fidélité. Mais ce ne serait là qu'une conjecture plus ou moins probable. — Quelle que soit l'origine de la vassalité du comte de Maurienne envers l'évêque de Genève, M. Mallet pense que, « dans la paix qui se négociait alors, le recteur de la Bourgogne voulait ressusciter les prétentions de son père aux régales de Genève, prétentions condamnées quarante-neuf ans auparavant par l'empereur, et les faire entrer en ligne de compte dans les cessions qu'il était obligé de faire au vainqueur [4]. »

[1] Spon. *Preuves*, n° XIX. M. D. G. t. VII, p. 191.
[2] M. Mallet, M. D. G. t. VII, p. 194.
[3] Voy. l'*Art de vérif. les dates*, t. XVII, p. 128.
[4] M. D. G. t. VII, p. 191.

Il se pourrait, en effet, que dans les préliminaires de la paix il se fût agi de la cession d'anciens droits de la maison de Zæringen. Nous verrons bientôt que, selon toute probabilité, le comte de Savoie convoitait la possession des régales de Genève, et qu'il ne bornait pas à cela son ambition.

Quoi qu'il en soit, quatre jours après la déclaration faite à Lugrin, le 18 octobre 1211 [1], les deux rivaux s'accordèrent au couvent d'Hautcrêt. On ne connaît pas les conditions du traité que le duc de Zæringen et le comte de Maurienne scellèrent dans ce couvent, sous l'influence de l'évêque Roger [2] et des religieux du monastère, mais tout porte à croire qu'il fut avantageux au comte Thomas. En effet, celui-ci conserva le château fort de Moudon. Ce fut du moins dans ce château que, le 1er juin 1218, trois mois et demi, il est vrai, après le décès du duc de Zæringen [3], le comte Thomas fiança sa fille Marguerite à Hartmann, fils cadet du comte Ulrich de Kibourg [4], et, par sa mère Anne, neveu du dernier duc de Zæringen [5].

Berthold V, duc de Zæringen et recteur de la Bourgogne, étant mort sans postérité mâle, l'empereur Frédéric II se hâta de faire valoir les droits de la couronne à la succession de la maison de Zæringen. Il eut à ce sujet des démêlés avec Égon ou Égenon IV, comte d'Urach, mari d'Agnès, fille de Berthold IV, et sœur de Berthold V, à qui devait échoir une partie de l'héritage des Zæringen. L'empereur fit avec Égon un traité qui termina leur différend. Mais, pour ôter aux héritiers du dernier duc de Zæringen tout espoir de succéder à celui-ci dans l'exercice du pouvoir considérable qui avait été commis à Berthold IV, l'empereur avait conféré le titre de Recteur de Bourgogne à son fils aîné Henri [6] (qui fut élu roi des Romains le 26 avril 1220). Il lui adjoignit dans l'exercice de cette charge éminente des offi-

[1] M. D. S. R. t. VI, p. 421.

[2] L'évêque Roger abdiqua le dimanche de l'octave d'Épiphanie, Lune I, c'est-à-dire, le 8 janvier 1212. Voy. M. D. S. R. t. VI, p. 45-46, 424, 470 (où, à la ligne 3e, il faut lire XXXVII). Kopp. t. II, 2, ou L. IV, p. 55, note 3, et p. 99, note 2.

[3] Berthold V mourut le 18 février 1218. Kopp, *ibid.* p. 5, note 2.

[4] Kopp. *ibid.* p. 223, note 1.

[5] Kopp. *ibid.* p. 5.

[6] Ce prince est « rector Burgundie » en 1219. Voy. Muller, *Hist. de la Confed. suisse*, t. Ier, p. 439 (édit. all. de 1825).

ciers impériaux, qui, sous les titres divers de juges, d'avoués et de procurateurs [1], administrèrent temporairement la haute justice et les domaines du fisc [2].

Le comte Thomas, qui, nous le verrons, jouit de la faveur de Frédéric II de Hohenstauffen, comme il avait gagné celle de Philippe de Souabe, aurait-il été chargé de l'administration de la Bourgogne transjurane, et aurait-il été conduit par sa position à s'occuper des affaires de Genève? Aucun document ne nous vient en aide pour résoudre cette question, non plus que d'autres qui se pressent autour d'elle. L'histoire de Genève et de Vaud à cette époque est enveloppée d'un voile pour ainsi dire impénétrable. Tâchons pourtant de le soulever.

Quelques années après avoir déclaré, dans la conférence de Lugrin, qu'il ne toucherait pas aux régales de l'évêque, et qu'il ne porterait aucune atteinte aux droits de l'Église de Genève, le comte Thomas se trouva engagé dans une guerre dont Genève ou une contrée voisine paraît avoir été le théâtre, car l'évêque y fut entraîné, le sachant ou sans le vouloir. Avec qui Thomas était-il aux prises? Sans doute avec le comte de Genevois. La cause de cette guerre est inconnue. A considérer ce qui se passa en 1219 [3], on serait tenté de croire que l'évêque voulait appliquer à Humbert la sentence impériale de 1186, et qu'éprouvant de la résistance, il avait appelé Thomas à son aide. Il nous paraît plus probable que le comte de Maurienne, profitant des troubles de l'Empire et poussé d'ailleurs par l'ambition, voulut s'enrichir des dépouilles du comte de Genevois, qu'il considérait apparemment comme déchu de ses droits, et qu'il pensait même à disposer des régales de la cité, comme avait fait jadis le duc de Zæringen, recteur de la Bourgogne. De là sans doute l'effroi de l'évêque Bernard, effroi qui fut calmé par la déclaration solennelle de 1211 [4]. De là encore la crainte du successeur immédiat de ce prélat [5], d'Aimon

[1] Les fils de l'empereur, Henri et Conrad, furent appelés recteurs et vicaires de l'empereur (*rectores, vicarii* imperatoris), conformément au caractère de leur haute dignité. Tout officier en sous ordre, chargé de représenter temporairement le vicaire ou le recteur dans l'exercice du pouvoir, fut désigné sous les diverses dénominations de juge, de ministre, d'avoué, de procurateur (*iudex, minister, advocatus, procurator*), dénominations assez vagues qui, comme celles de vicaire et de recteur, semblent annoncer un état de choses provisoire et non permanent. Voy. Kopp, *Gesch. der eidgen. Bünde*, t. II, 2, ou L. IV, p. 201, note 6.

[2] Cp. M. D. S. R. t. I^er^, p. 140.

[3] Voir ci-dessous, p. 47.

[4] Voy. p. 43.

[5] Bernard Chabert fut élu en 1213 archevêque d'Embrun. Il est bon de remarquer ce fait et sa date.

de Grandson, évêque de Genève depuis 1215 [1], lorsque le comte Thomas, dévoué à la maison de Hohenstauffen, et enhardi par l'élévation (en 1212) de Frédéric II au trône impérial, entreprit l'exécution de son ancien projet. Peu s'en fallut, en effet, que ce prélat ne se vît contraint d'aliéner ses droits régaliens en faveur du comte de Maurienne, et de se déclarer son vassal.

Les renseignements uniques, et malheureusement trop incomplets que l'on ait sur cette affaire, se trouvent dans l'*Enquête contre un évêque de Genève*, enquête qui fut dirigée contre Aimon de Grandson, comme M. Mallet l'a clairement démontré [2].

Dans cette information, le chanoine Aimon, premier témoin, dit que « quelques-« uns croyaient que l'évêque voulait *recevoir* les régales du comte de Savoie (c'est-« à-dire lui en faire hommage, pour ensuite les recevoir et les tenir de lui en fief), « mais que le légat Bertrand et l'archevêque de Vienne lui défendirent d'en rien faire, « et qu'en définitive cela n'eut pas lieu [3]. »

Le chanoine Rodolphe de Briançon, doyen de Seysérieux, huitième témoin, dit que « pour maintenir en faveur de l'Église les régales, qui étaient presque aliénées, « *l'évêque a soutenu la guerre du comte de Savoie*, et qu'il a eu à supporter beau-« coup de travaux et de dépenses, de sorte qu'elles sont demeurées à l'Église [4]. »

Le premier témoin fait une autre déposition très-importante. Il dit que le comte de Genevois ayant été frappé d'interdit avec sa famille, à cause du mur dont il avait fortifié le château de Genève, contrairement aux traités faits entre les prédécesseurs de l'évêque et ceux du comte, l'évêque contre qui est dirigée l'enquête, s'est accordé avec le comte, de telle sorte que ni lui ni sa famille ne sont plus sous le poids de l'interdit [5].

[1] Voy. le Cartul d'Oujon, ou M. D. S. R. t. XII, 1re part. p. 53.

[2] Voy. M. D. G. t. VII, p. 195, 347 et suivantes.

[3] Spon. *Preuves*, p. 409. M. D. G. t. VII, p. 195.

[4] Spon. *Preuves*, p. 428. M. D. G. *ibid.* p. 195.

[5] Spon. *Preuves*, p. 408. « Dicit etiam quod cum comes Gebennensis esset sub interdicto et familia eius propter murum castri Gebennensis secundum compositionem factam a predecessoribus eius et comitis sicut in eorum autenticis continetur, Episcopus iste sic composuit cum comite, quod nec comes nec familia eius supposita est interdicto propter hoc. » Cp. ci-dessous, p. 48, note 2. — Il s'agit de l'interdit prononcé en 1187 sur le comte Guillaume Ier. (Spon. *Preuves*, nº XVIII, p. 46-47.) Lorsque cet interdit fut révoqué, le 10 octobre 1219 (ci-dessous, p. 47), Guillaume de Genevois, depuis Guillaume II, fils du précédent, n'était pas comte; mais il l'était à l'époque où eut lieu l'Enquête contre un évêque de Genève.

L'accord dont il s'agit dans ce passage fut sans doute ménagé par le cardinal-légat Bertrand [1], qui, envoyé, en janvier 1217, dans les Gaules par le pape Honorius III, avec pouvoir de régler les affaires de la paix et de la foi, avait été, pendant les années 1217 et 1218 et jusqu'à la levée du siége de Toulon, le 1er août 1219, à peu près exclusivement occupé de l'affaire des Albigeois. Il était encore le 3 septembre 1219 à Castelnaudary avec Amauri de Montfort, et fut remplacé par le cardinal Conrad le 13 décembre 1219. C'est entre ces deux dates, probablement près de la première, dit M. Mallet, à qui nous empruntons ces détails, que le légat Bertrand aura eu lieu de s'occuper des affaires de l'évêque de Genève contre lequel est instruite l'enquête dont il a été question [2].

C'est, en effet, le 10 octobre 1219, qu'Aimon, évêque de Genève, et noble Guillaume de Genevois [3], s'accordèrent aux conditions qui furent réglées par l'archevêque de Vienne assisté de plusieurs prélats du diocèse de Genève, dont l'évêque était son suffragant. Tous les anciens droits de seigneurie, de ban, de justice, et les autres régales appartenant à la cité de Genève y furent confirmés tels qu'ils étaient détaillés dans le plait de Seyssel et dans les transactions postérieures. A l'égard du nouveau mur que le comte (Guillaume Ier) avait été condamné (en 1184, par le jugement de l'archevêque Robert) à démolir [4], et des ôtages qu'il devait donner pour sûreté de ses engagements, ces articles devaient rester en souffrance tant qu'il plairait à l'archevêque ou à ses successeurs. Guillaume consentit à payer 12,000 sous genevois en cas d'infraction, et, pour caution de cette somme, il présenta dix-sept gentilshommes du pays, qui s'obligèrent à tenir l'ôtage, soit à Genève, soit à Annecy, quand ils en seraient requis par l'évêque, et à payer entre eux les 12,000 sous. Après cela, l'évêque déclara Guillaume son homme lige, et *prit le château de Genève sous sa défense et sa garde;* Guillaume, à son tour, reconnut l'évêque de Genève pour son seigneur, et *prit sous sa défense et sa protection le château de l'île du Rhône*, bâti par l'évêque Aimon. De plus, l'archevêque leva l'interdit auquel Guillaume (Ier) avait été soumis avec sa femme et sa famille à cause du

[1] Voy. ci-dessus, p. 46.
[2] M. D. G. t. VII, p. 348 et suiv.
[3] « Nobilis vir Willelmus Gebennensis. »
[4] Voy. Spon. *Preuves*, n° XII, p. 38.

mur dont il avait fortifié son château [1], et déclara qu'il ne pouvait être renouvelé que par ordre du métropolitain [2]. Guillaume fit hommage lige à l'évêque et lui promit fidélité, sous la foi du serment, puis l'évêque investit Guillaume du fief du comté avec l'anneau [3]. Cet acte important, passé à Disingy, près de Seyssel, fut muni des sceaux de l'archevêque de Vienne, de l'évêque de Genève et de Noble Guillaume de Genevois [4]. Ainsi finirent les querelles qui avaient duré si longtemps entre les évêques de Genève et les comtes de Genevois.

« Guillaume, depuis ce temps, devint un nouvel homme, » a dit un historien [5]. Cela est vrai, en ce sens, que Guillaume II fut le premier comte de Genevois qui tînt le comté en fief de l'évêque, lui en fit hommage et se reconnût son vassal. Il devint, en effet, un nouvel homme, homme lige de l'évêque, à raison du comté que dorénavant il tiendrait de lui, ce qu'aucun de ses ancêtres n'avait été, non plus que son frère aîné, Humbert, vrai comte de Genevois, par droit de naissance et par ordre de succession. Il s'était donc opéré, au commencement du treizième siècle, dans Genève, une révolution, un changement politique très-considérable, au profit de l'évêque. Les historiens, considérant comme préexistant un ordre de choses qui n'a été établi qu'en 1219, n'ont pas donné au fait que nous venons de signaler toute l'attention qu'il méritait [6].

Il n'est fait aucune mention du comte Humbert dans l'acte du 10 octobre 1219, bien qu'il vécût encore à cette époque. Aurait-on eu le dessein de le remplacer par son frère cadet, comme en 1178 on avait substitué Amédée à son frère aîné Guillaume Ier? Faut-il supposer que l'évêque prononça la déchéance de ce prince dans

[1] Voy. Spon. *Preuves*, n° XVIII, p. 47, charte de l'an 1187.

[2] Spon. t. II, p. 53. « Sententia vero que pro muro supra dicto in Willelmum et uxorem et familiam eius lata erat, est ab Archiepiscopo relaxata, nec nisi mandato Archiepiscopi poterit de cetero innovari. » Il suffirait de rapprocher ce passage de la déposition que nous avons rapportée ci-dessus (p. 46, note 5), pour se convaincre que la fameuse enquête a été dirigée contre l'évêque Aimon de Grandson.

[3] « Sane Willelmus hominium ligium fecit Episcopo et fidelitatem cum iuramento promisit, Episcopus vero ipsum Willelmum de feudo comitatus cum anulo investivit. »

[4] Spon *Preuves*, n° XX, an. MCCXIX, VI Idus Octobris

[5] Dans l'*Art de vérif. les dates*, t. XVII, p. 130.

[6] M. Mallet dit seulement qu'une révolution dynastique s'était accomplie (en 1219) à Genève. M. D. G. VII, p. 202.

le cas où il ne se reconnaîtrait pas son vasal, et qu'Humbert ayant repoussé cette condition humiliante, le légat Bertrand, l'archevêque de Vienne et l'évêque de Genève se décidèrent, pour terminer de longs débats, à reconnaître son frère puîné, sous condition que celui-ci rendrait hommage et fidélité à l'évêque à raison du comté? Ou bien, convint-on d'un arrangement qui laisserait à Humbert le titre et la dignité de comte sa vie durant, et ferait passer, à sa mort, le comté à la branche cadette sous la suzeraineté (toute nouvelle) de l'évêque? Le champ reste ouvert aux conjectures. Quoi qu'il en soit, Humbert exerça jusqu'à sa fin le pouvoir de comte de Genevois, partageant, depuis 1219, les soins de l'administration avec son frère Guillaume.

Il existe deux chartes dont la date est précieuse, car elles sont postérieures d'un an à l'acte par lequel Aimon de Grandson inféoda le comté de Genevois à Guillaume [1]. Ces deux chartes, de l'an 1220, sont intéressantes à plus d'un égard. Elles sont identiques en ce qu'elles ont toutes deux pour objet une permission accordée par le comte ou par les comtes de Genevois, à Guichard de Clermont, prieur de Saint-Victor, de faire fortifier, pour la défense du territoire de la *Champagne* et pour le refuge des moines et de leurs gens, le lieu dit d'Épeisse, appartenant en propre au couvent. Les hommes condamnés à mort au dit château d'Épeisse seront livrés nus *au comte* pour qu'il procède à leur exécution. Dans l'une de ces deux chartes, le comte Humbert paraît seul, comme personne tierce [2]. Seulement à la fin de la pièce on lit que les témoins de cet acte sont le comte Humbert et Guillaume son frère, également comte [3]. Cette charte est datée de « près le château de Genève [4]. » L'autre, datée de la même année, mais de Genève [5], diffère de la première, non pour le fond, mais pour la forme, et de plus, en ce qu'elle est émanée des frères Humbert et Guillaume, qui parlent à la première personne [6].

[1] Ces deux chartes ont été publiées par M. Éd. Mallet, dans les M. D. G. t. IV, p. 30, n° XXII, A et B.

[2] ... « Sciant tam presentes quam posteri quod Humbertus comes *Gebennarum*.... concessit — Predictus comes... dedit, — Sed hoc solum dictus comes retinuit. Hoc voluit sigilli sui munimine roborari. »

[3] « Huius rei testes sunt Humbertus comes et Willelmus frater eius, comes similiter. »

[4] « Iuxta castrum Gebennen. retro domum que dicitur *Herluyn*. » Herluynus ou Herluinus est un des témoins de cet acte.

[5] Apud Gebennas.

[6] Ego Humbertus et Willelmus fratres et comites Gebennen. notum fieri volumus... Presentem paginam sigillorum nostrorum munimine duximus roborandam. »

Ces deux chartes n'admettent pas toutefois en principe deux comtes exerçant simultanément la haute justice. Elles disent toutes deux que le condamné à mort sera livré au comte régnant [1].

Les différences qui distinguent ces deux chartes ne sont point l'effet du hasard. Mais à quelles circonstances les attribuer? — A voir la fin de l'une de ces chartes et le commencement de l'autre [2], ne dirait-on pas que les droits du comte Humbert étaient officiellement reconnus, et que Guillaume, le cadet, avait été *associé* à son frère [3]?

Depuis ce temps, le comte Humbert ne laisse plus de trace dans l'histoire. On sait seulement par une charte du 10 mai 1225 qu'à cette époque il avait cessé de vivre [4]. Des deux fils qu'il avait eus, Pierre, l'aîné, mourut en Angleterre, en 1250, Ebal, le cadet, protestant contre l'usurpation dont la branche aînée avait été la victime, légua, par actes des 4 et 12 mai 1259, à Pierre de Savoie, les droits qu'il avait hérités de son père et de son frère au comte de Genevois [5]. A cette époque, le comté était administré par Rodolphe, fils aîné de Guillaume II, mort le 25 novembre 1252.

Revenons au comté de Vaud, que nous avons quitté dans un moment où l'agitation n'y était pas moins grande qu'à Genève et dans les environs. Lorsque la nouvelle dès longtemps désirée de l'extinction de la maison de Zæringen fut parvenue à Lausanne, l'évêque Berthold, de Neuchâtel, comme nous l'avons déjà dit, convoqua le chapitre, les chevaliers ou vassaux militaires, et les bourgeois, dans la cour de l'église de Notre-Dame. Dans cette assemblée, le prélat maudit solennellement la mémoire du duc Berthold qui, disait-il, ne lui avait fait ni hommage ni service, mais, au contraire, avait commis des crimes abominables envers le clergé et les laïques, crimes que Dieu avait punis en ne laissant ni fils ni fille au coupable! Puis,

[1] « Ad mortem condemnatus nudus solummodo ad iusticiam faciendam comiti reddatur. » (Texte de la première expédition. A.) — « Ad mortem condempnatus, nudus solummodo comiti Gebenn. qui pro tempore fuerit ad iusticiam faciendam tradatur. » (Texte de la seconde expédition. B.)

[2] Fin de la première charte : ... « Humbertus comes et Willelmus frater eius comes similiter... » Commencement de la seconde : « Ego Humbertus et Willelmus fratres et comites Gebenn. »

[3] Cp. M. D. G. t. IV, 2e part. p. 99, note 65, au commencement.

[4] « Post mortem comitis Umberti. » Ch. du 10 mai 1225 dans les M. D. G. t. VII, n° VI, p. 296.

[5] M. D. G. t. IV, 2e part. p. 99.

considérant l'avouerie de Lausanne comme lui étant dévolue, il l'offrit sur l'autel de la bienheureuse Marie, et jura de ne jamais l'aliéner à moins qu'il n'y fût contraint par un jugement sans appel [1]. Nous avons vu que l'avouerie de Lausanne ne fut rendue à l'évêque que par l'accord de 1226, conclu entre l'évêque Guillaume d'Ecublens et Aimon sire de Faucigny.

L'évêque de Lausanne eut, comme celui de Genève, un débat avec Thomas comte de Savoie, qui, on n'en saurait douter, convoitait la puissance que les ducs de Zæringen avaient exercée dans la Bourgogne transjurane, ou du moins la possession du comté de Vaud. Ce débat, qui avait principalement pour objet des droits sur Moudon, droits que le prélat revendiquait, fut terminé par un traité de paix entre les parties. Par ce traité, qui fut conclu le 3 juillet 1219 (deux mois avant l'accord de l'évêque de Genève avec le comte de Genevois), le comte Thomas reçut de l'évêque de Lausanne, en retour d'un cens annuel de 100 L., tout ce que le comte de Genevois avait possédé à Moudon de fiefs relevant de l'Église de Lausanne, et de plus quelques droitures [2].

Le comte Thomas, resté en possession de Moudon, exigeait de son beau-frère Guillaume II, comte de Genevois, la remise des châteaux et des villes de Romont et de Rue, siéges de deux juridictions dépendantes du comitat de Vaud, dont il occupait le chef-lieu. Quel fut le résultat de cette réclamation? On l'ignore. Nous pouvons seulement conjecturer que les deux beaux-frères s'accordèrent, ou que le comte de Genevois ne renonça pas à la possession de ces deux villes. Quoi qu'il en soit, le comte Guillaume continua d'exercer une grande autorité dans le comté de Vaud. Nous avons vu que le comte Humbert assista d'office à la convention de 1195 ou 1196 touchant la ville de Bulle et son territoire. En 1224, c'est encore le comte de Genevois qui a la haute justice et l'administration du comté de Vaud [3]. L'année

[1] M. D. S. R. t. VII, p. 31. Muller, *Hist. de la Conféd. suisse*, t. Ier, p. 463. Kopp, t. II, 2, ou L. IV, p. 223, et note 3. Ci-dessus, p. 32.

[2] Voy M D. S. R t. Ier, 1 140. Kopp II, 2, ou L. IV, p. 223 et la note 2 L'évêque renonça aussi « exactioni placiti et mutagii, » c'est-à-dire au droit de mutation, soit de transmission de la possession ou de la propriété d'un bien par vente, échange, donation, testament, etc.

[3] « Comitatus Valdensis. » Charte de l'an 1224, citée par Muller, *Hist. de la Conféd. suisse*, t. I, p. 473-474 (édit. all. de 1825), où l'auteur dit avec raison : « *Ueber die Grafschaft Wadt war die Verwaltung im Hause der Grafen von Genf* »

suivante se fait un accord entre Pierre de Duin et le Chapitre de Lausanne. Le premier témoin ecclésiastique est Conon d'Estavayer, prévôt du Chapitre. En tête des seigneurs laïques qui assistent à ce contrat est Guillaume comte de Genevois [1]. Il y a plus. Dans la même année 1225, Guillaume II prend sous sa protection spéciale l'abbaye d'Hautcrêt, tout comme avait fait, en 1157, le duc Berthold IV, de la part et au nom de l'empereur [2], et comme fera Pierre de Savoie quand il sera devenu puissant dans la Bourgogne, notamment dans le comté de Vaud. — L'abbaye d'Hautcrêt, comme celles d'Hauterive, de Monteron et d'autres, était censée relever, du moins au temporel, immédiatement de la couronne. — Le comte de Genevois ordonne donc expressément à Rodolphe l'aîné et à son fils Rodolphe le jeune, seigneurs de Rue, ses vassaux, de veiller en son absence, et toutes les fois qu'ils en seront requis, au maintien de la garde et protection dont il venait de couvrir le dit monastère [3]. Or, pour agir et parler de la sorte, il fallait que le comte de Genevois fût en possession d'un grand pouvoir dans le comté de Vaud. Selon toute apparence, il y exerçait non-seulement l'autorité de comte de Vaud, intimément unie à celle de comte de Genevois, mais encore l'office de lieutenant du vicaire impérial et recteur de la Bourgogne. Il suffirait pour s'en convaincre de rapprocher les actes de 1157, 1225 et 1260, où Berthold de Zæringen, Guillaume de Genevois et Pierre de Savoie exercent successivement le même pouvoir envers la même abbaye, le second toutefois en qualité de lieutenant du fils de l'empereur auquel était commise à cette époque la haute dignité de vicaire impérial, recteur de la Bourgogne [4].

L'année même où Guillaume II, comte de Genevois, couvrait de son égide la maison religieuse d'Hautcrêt, fut rendue une sentence sur les différends qui existaient entre ce prince et Aimon sire de Faucigny [5]. On lit dans cet acte que le comte

[1] ... « Actum Lausanne ante monasterium sub ulmo, anno incarnationis Domini MCCXXV, nonas novembris. Testes C(ono) prepositus,.... Wulelmus comes Gebennensis... » M. D. S. R. t VI, p. 163.

[2] Voy. ci-dessus, p. 29-30.

[3] Cartul. d'Hautcrêt, ou M. D. S. R. t. XII, 2e part., p. 60.

[4] Voy. p. 45 et note 1.

[5] On lit dans l'*Enquête contre un évêque de Genève* (Spon. *Preuves*, p. 439), dans la déposition du seizième témoin, le passage suivant, qui mentionne en passant la guerre du comte de Genevois avec son intraitable vassal Aimon de Faucigny : « Dicit quod audivit quod Episcopus de *guerra Domini de Fucigniaco et comitis Gebennensis*, tale dixerit verbum quod ipse iactaverat ostile quod ipsi se tenerent. »

de Gruyère était vassal du comte de Genevois, et que celui-ci était son supérieur féodal ou son suzerain [1]. Quatre ans plus tard, à l'occasion d'un traité entre Guillaume II comte de Genevois et Aimon sire de Faucigny, on voit reparaître le comte de Gruyère comme vassal ou homme lige du comte de Genevois [2].

Or (on l'a déjà dit), un diplôme de l'an 1040 enseigne que l'endroit appelé *Ogo*, soit *castrum in Ogo*, d'où nous est venu *Château-d'Œx*, était situé dans le comté de Vaud [3].

De ce qui précède, il résulte que déjà très-anciennement et même dans la première moitié du treizième siècle, le comte de Genevois exerçait une juridiction, une suzeraineté qui s'étendait depuis les frontières de la Savoie propre jusqu'à l'extrême limite du comté de Vaud.

On sait que Thomas comte de Savoie, qui, par son attachement à la maison de Hohenstauffen, sut se concilier la faveur de Frédéric II, comme il avait su mériter celle de Philippe de Souabe, fut élevé, en 1226, à la dignité de vicaire de l'empereur en Lombardie [4].

Ne se pourrait-il pas que le comte Thomas eût reçu ce titre en dédommagement d'un office, ou d'une autorité que, dans cette hypothèse, le chef de l'Empire aurait conférée au comte de Genevois? ou en récompense d'une cession que le comte de Savoie aurait faite à ce dernier? L'importance du pouvoir que le comte de Genevois exerce en 1225, en assurant de sa haute protection l'abbaye d'Hautcrêt, comme avait fait jadis le duc de Zæringen, avoué impérial et recteur de la Bourgogne transjurane, la coïncidence des temps, et d'autres circonstances donnent au moins à notre supposition un air de vraisemblance ou de probabilité.

A Thomas comte de Savoie, qui mourut à Aoste le 20 janvier 1233, venait de succéder son fils aîné Amédée IV, lorsque Pierre, septième fils de Thomas, résolut d'exécuter un projet qu'il avait sans doute depuis longtemps médité. Il renonça soudain à l'état ecclésiastique. On sait que, revêtu de la dignité de prévôt des Cha-

[1] Voir la charte du 10 mai 1225 dans les M. D. G. t. VII, p. 295.

[2] Voir la ch. du 24 mars 1229 (pour 1228), *ibid.* p. 291.

[3] Voy. ci dessus, p. 9, note 4.

[4] « Ego Thomas comes Sabaudie, vicarius in Lombardia domini Frederici per Dei graciam Romanorum imperatoris. » Kopp, II, 2, ou Liv. IV, p. 214 et la note 3.

pitres d'Aoste et de Genève, Pierre de Savoie avait administré pendant deux ans l'évêché de Lausanne [1]. Rentré dans l'arène de la vie séculière, il épousa bientôt (en février 1234) Agnès, fille aînée et héritière d'Aimon sire de Faucigny. Pierre devenait ainsi, par sa femme, héritier présomptif de cette province. Aimon n'avait pas de fils qui pût lui succéder. Le Faucigny, comme tous les fiefs de la Bourgogne transjurane, était héréditaire pour les femmes au défaut de postérité mâle. Béatrice, seconde fille d'Aimon, sœur unique d'Agnès, renonçait à ses droits aux biens patrimoniaux [2].

Quelques mois après cette union, le 12 juin 1234, Amédée, sire de Gex, cousin germain de Guillaume II comte de Genevois, fit hommage à Pierre de Savoie, non toutefois sans réserver la fidélité due au comte de Genevois dont il était le vassal à raison de sa baronie, et pour le cas seulement où Pierre aurait des héritiers de sa femme Agnès. Mais Amédée déclarait remettre à Pierre de Savoie son château en alleu et le recevoir de lui en fief, lui accordant le droit de s'en servir à volonté comme de son bien propre, pour faire la guerre ou la paix envers et contre tous. Pierre de Savoie, de l'aveu de son beau-père, donna en retour à sire Amédée soixante livrées de terre [3] annuelles que le baron de Faucigny avait près de Divonne et de là jusqu'à la Cluse de Gex [4] Il paraît évident que les seigneurs de Faucigny et de Gex s'entendaient pour accélérer l'abaissement et la ruine de la maison de Genevois, qu'ils se faisaient les complices de l'ambition de Pierre de Savoie. Il est dit, à la vérité, dans l'acte d'hommage dont nous venons de parler, que si le comte de Genevois, invoquant le droit, disait que le château de Gex était un fief relevant du comte, Amédée de Gex serait tenu d'ester en droit à ce sujet. Mais ce n'était là qu'une précaution, qu'une simple formalité [5].

L'hommage du sire de Gex, hommage qui augmentait l'ascendant de Pierre de Savoie, et favorisait ses projets de conquête, fut bientôt suivi d'une guerre, dont la cause ne nous a pas été révélée. Suivant le célèbre auteur de l'Histoire de l'Empire

[1] De 1229 à 1231, depuis la mort de l'évêque Guillaume d'Écublens.

[2] M. D. G. t. VII, p. 200 et suiv.

[3] On donnait le nom de *libra* et plus souvent de *librata* terræ, de *livre* ou *livrée* de terre, à une mesure de terre qui rapportait une livre de rente.

[4] Ch. du 12 juin 1234, dans les M. D. G. t. VII, p. 298. Cp. *ibid.* p. 206.

[5] Cp. M. D. G. t. VII, p. 206 et suiv.

et de la Confédération Suisse, la guerre dont il s'agit aurait été occasionnée par le refus du comte de Genevois ou de ses fils, Rodolphe et Henri, de rendre foi et hommage au comte de Savoie à raison des châteaux ou fiefs qu'ils tenaient de lui dans la province d'Agaune [1]. Il faut sans contredit chercher la cause première de cette guerre dans l'ambition de Pierre de Savoie, et non pas, comme le disent des écrivains prévenus en faveur de la Savoie, dans l'esprit querelleur et tracassier des comtes de Genevois [2]. « Les auteurs, » a très-bien dit un habile critique, « les auteurs qui, à cette époque, entreprirent l'histoire de la maison de Savoie, en ont « été les panégyristes, tandis que la maison de Genevois, dès longtemps éteinte, « n'a rencontré aucun historien, aucun défenseur [3]. »

Les premières hostilités ayant été suivies d'une suspension d'armes, cette trêve fut rompue par les fils du comte de Genevois, dont l'aîné, Rodolphe, fondit à l'improviste sur Pierre de Savoie, le blessa et le fit prisonnier. Pierre, ayant recouvré la liberté, alla demander secours et justice à son frère Amédée, comte de Savoie, qui avait une juridiction féodale sur le comte de Genevois, à raison de quelques fiefs dont celui-ci était investi [4]. C'étaient apparemment les fiefs pour lesquels le comte de Genevois était tenu envers le comte de Savoie à l'hommage qu'il paraîtrait lui avoir refusé; circonstance qui aurait fait éclater la guerre.

« Le comte Amédée, dans une cause où il était en quelque sorte juge et partie, prononça la sentence de l'avis de plusieurs prud'hommes [5]. » Ce jugement, rendu le 13 mai 1237, condamna le comte de Genevois à payer à Pierre vingt mille marcs d'argent [6], à titre de dommages-intérêts, et permit à la partie lésée de saisir ou de posséder provisoirement le château d'Arlod [7], qui lui servirait de gage matériel de

[1] Kopp, *Gesch.*, etc., II, 2, ou L. IV, p. 227-228 et la note 1.

[2] « Filios rixoso patre rixosiores, » dit le chroniqueur Philibert Pingon, en parlant des fils de Guillaume II. M. D. G. t. VII, p. 212, note 73.

[3] M. Ed. Mallet, dans les M. D. G. t. VII, p. 207.

[4] Voy. M. D. G. t. VII, p. 209 et suiv.

[5] « De prudentum virorum consilio. »

[6] Valant 1,042,400 francs de notre monnaie, suivant l'estimation de M. Ed. Mallet. M. D. G. t. VII, p. 213, note 75.

[7] Situé près de la perte du Rhône.

la somme qui lui était adjugée [1]. Vu les conditions du siècle où ce jugement fut prononcé, on peut dire qu'imposer une pareille contribution à la maison de Genevois, c'était décréter sa ruine. La suite fit voir que le plus fort avait fait au plus faible une blessure incurable.

Peu de temps après cet événement, Aimon de Savoie (troisième fils de Thomas), seigneur de la province d'Agaune [2] ou du Vieux Chablais, étant décédé [3], Pierre, son frère cadet, fut investi des droits et des fiefs que la maison de Savoie possédait en Vallais et sur les bords du Léman jusqu'à la Veveyse.

L'abdication de l'évêque Boniface, en 1239, offrit au parti genevois, ou plutôt au parti vaudois et au parti savoisien, l'occasion de manifester leur mutuelle antipathie. Huit chanoines, parmi lesquels nous remarquons Guillaume de Gruyère, fils puîné du comte régnant, et Amédée de Genevois, un des fils de Guillaume II, donnèrent leurs suffrages à Jean de Cossonay [4], dont le frère Humbert, seigneur de Cossonay, était vassal du comte de Genevois [5]. La majorité, composée du prévôt Conon d'Estavayer et de quinze autres chanoines, s'était déclarée en faveur de Philippe de Savoie, frère de Pierre.

Nous n'avons pas le dessein de nous arrêter au siége de Lausanne, qui fut sanglant et désastreux. Pierre de Savoie s'était avancé avec une armée considérable au secours de son frère. Il était venu de Moudon, ville qui, on le sait, avait été inféodée, en 1207, à son frère Thomas par le roi des Romains. Pierre s'était assuré de cette ville [6], et de plus il avait enlevé au comte de Genevois une autre ville importante, savoir Romont. Il prit le titre de seigneur de ces deux villes [7], et ajouta à ce titre celui d'avoué du prieuré et de la ville de Payerne, dignité qui lui avait été conférée par le prieur du couvent et les bourgeois de cette ville. On le voit, Pierre

[1] Voy. M. D. G. t. VII. p. 211-215, avec les notes, et les chartes des 10 et 28 juin 1250, *ibid.* p. 299 et 301.

[2] Voy. le Cartulaire d'Hautcrêt ou M. D. S. R. t. XII, 2e partie p. 60, et Kopp, *Gesch.*, etc. II, 2, ou L. IV, p 214, note 7.

[3] Entre le 1er juillet 1237 et le 19 juillet 1238. Kopp, *ibid.* p. 227, note 7.

[4] Le 10 avril 1240.

[5] Voyez M. D. R. S. t. XIII, 1re livr. p. 149.

[6] Pierre de Savoie était à Moudon le 23 juin 1240. Kopp, II, 2, ou Liv. IV, p. 227, note 4.

[7] « Dominus (non pas *comes*) Rotundimontis et Melduni. » Ch. du 23 juin 1240. Kopp, *ibid.* p. 228-229, et la note 10.

avançait hardiment dans la voie qui devait aboutir à la domination savoisienne dans le pays de Vaud.

Après ces premiers succès qui devaient être suivis de plusieurs autres, Pierre de Savoie se rendit à la cour du roi d'Angleterre, son neveu. Profitant de son absence, le comte de Genevois reprit le château d'Arlod. Pierre revint, recommença la guerre, et força le comte Guillaume à signer, sous les murs d'Arlod, une convention onéreuse [1]. Bientôt il partit pour l'Angleterre, où il passa l'année suivante (1243). Pierre, dont il n'était pas difficile de pénétrer les desseins, avait contre lui un bon nombre de seigneurs vaudois, vassaux du comte de Genevois, ceux de Gruyère, d'Oron, de Fruence, de Saint-Martin, de Chavornay, de Cossonay, de Rue, tandis que les maisons d'Estavayer, de Grandson, de Mont, de Champrent, et d'autres, formaient le parti savoisien, qui trouvait dans le sire de Fauciguy un de ses champions les plus dévoués et les plus hostiles à la maison de Genevois. A son retour d'Angleterre, Pierre de Savoie, décidé à réussir, à grandir, à dominer sur le comté de Vaud, força le comte de Gruyère à lui remettre son principal manoir avec ses dépendances, c'est-à-dire la seigneurie de Gruyère, et il en investit Guillaume, fils puîné du comte [2], chantre de la cathédrale de Lausanne, soit que le comte Rodolphe et son fils aîné eussent refusé de lui rendre foi et hommage, engagés qu'ils étaient envers le comte de Genevois, soit que celui-ci eût déclaré que le comte de Gruyère, étant son vassal, ne pouvait pas reconnaître un autre suzerain aussi longtemps que son supérieur féodal ne l'avait pas affranchi légalement.

Déjà quatre ans auparavant, Pierre de Savoie avait donné atteinte à la souveraineté de la maison de Gruyère, en faisant affranchir un de ses membres de l'hommage lige qu'il devait au chef de la famille et de la seigneurie, afin qu'il pût le faire librement au comte de Savoie.

Dans le temps où Pierre de Savoie s'imposait comme suzerain au comte de Gruyère, pendant les négociations qui précédèrent la paix d'Évian, il obtint de Jean de Cossonay, Élu de Lausanne, la promesse que celui-ci ne l'empêcherait point d'occuper à son gré le château fort d'Essertines [3]. Le surlendemain fut conclu le

[1] Le 26 août 1242. Voy. M. D. G. t. VII, p. 215 et suiv.
[2] Charte du 9 mai 1244. La cession avait eu lieu le 9 avril.
[3] Ch. du 27 mai 1244. M. D. S. R. t. VII, p. 16.

traité d'Évian entre l'Élu de Lausanne, d'une part, le comte Amédée et son frère Pierre de Savoie, d'autre part. Ce traité donnait au comte de Savoie, au profit de Pierre (et au prix de la candidature de Philippe, qui fut depuis promu à l'archevêché de Lyon) les droits temporels de l'Église de Lausanne sur Romont (même le droit d'y établir un marché tous les mardis), sur la contrée située entre les deux Glanes, sur Bossens et sur Estavayer. Ces acquisitions devaient servir à augmenter le fief de l'Église à Moudon, fief qui fut cédé à Pierre. En revanche, le comte Amédée et Pierre garantirent à l'Élu de Lausanne les droits et les rentes que son Église possédait à Lucens [1]. Encore ici Pierre de Savoie se substituait au comte de Genevois. Le traité d'Évian devait empêcher le retour des vives querelles qui avaient éclaté jadis entre Amédée, évêque de Lausanne, et Amédée, comte de Genevois. Il est inutile de rappeler en détail les victoires ou les avantages remportés par Pierre de Savoie dans le comté de Vaud. Il suffira d'indiquer les faits les plus mémorables.

Divers seigneurs de ce pays subirent des conditions semblables à celles que Pierre avait imposées au comte de Gruyère. Peu de temps après le traité d'Évian, Guillaume de Fruence lui céda sa maison forte de Châtel-Saint-Denis avec ses dépendances, et Pierre rétrocéda ce fief au fils de Guillaume, qui lui en fit hommage. — Anselme de Billens lui céda les droits qu'il avait sur la maison forte de Romont et la juridiction qui dépendait de ce château [2].

Après avoir ainsi accru son influence dans le comté de Vaud, Pierre de Savoie marcha contre Guillaume de Genevois, et il fut assez heureux pour s'emparer du château du comte à Genève, objet de sa convoitise ambitieuse. L'Élu de Lyon, frère de Pierre de Savoie, fut proposé par celui-ci et accepté de gré ou de force par le comte Guillaume pour arbitre de leur différend. Philippe de Savoie était fait pour ainsi dire juge et partie dans la question. Entièrement dévoué à la cause de son frère, comment eût-il pu être un arbitre impartial, un médiateur désintéressé? Un compromis du 10 juin 1250 [3] fut bientôt suivi d'une décision arbitrale. Cette sen-

[1] Ch. du 29 mai 1244. M. D. S. R. t. VII, p. 42.

[2] Ch. du mois de mai 1249 (non pas 1259, comme il est dit dans le *Soloth. Wochenblatt* de 1828, p. 351, qui a publié ce document. Cp. Kopp, II, 2, ou L. IV, p. 231, note 5.

[3] Voir dans les M. D. G. t. VII, p. 299 et suiv.

tence, prononcée le 28 juin, condamna le comte de Genevois et ses fils Rodolphe et Henri à payer une somme de 10,000 marcs d'argent [1] à Pierre de Savoie, et engagea à ce dernier, jusqu'à paiement d'une somme qui ne serait jamais acquittée, tous les fiefs du comte de Genevois entre l'Arve, la Drance, la Cluse de Gex et le pont de Barges [2], ou de Bargen, en face d'Aarberg, c'est-à-dire les fiefs du comte situés dans une partie du Genevois et dans le comté de Vaud, notamment les châteaux de Genève et de Baleison, dans la première de ces provinces, ceux des Clées et de Rue dans la seconde [3], excepté toutefois le fief de Faucigny (qui ne pouvait échapper à Pierre de Savoie), le château de Charrosse, dans le haut Faucigny, et les droits que le comte possédait à Jolens [4], à Prilly, à Pully, à Grandvaud, à Grandchamp, et dans la cité de Lausanne [5].

On sait que Pierre de Savoie possédait déjà les châteaux de Moudon et de Romont avec leurs dépendances.

Pas plus tard que le lendemain du prononcé, le comte Guillaume et son fils aîné Rodolphe adressèrent à tous les souverains locaux et aux autres seigneurs ou nobles, leurs feudataires ou vassaux, établis dans la province dont nous avons ci-dessus indiqué les limites, l'ordre de rendre à l'avenir leurs devoirs féodaux à Pierre de Savoie pendant la durée de la gagerie, c'est-à-dire de la possession des fiefs qu'il avait reçus en gage [6].

Ces feudataires ne sont pas désignés nominativement dans les chartes des 10, 28 et 29 juin, relatives à cette affaire. Il faut observer : 1° que la circonscription territoriale tracée par les actes que nous venons de citer rendait toute autre désignation superflue : on ne pouvait se méprendre à l'égard des fiefs et des vassaux que la sentence arbitrale avait en vue ; 2° que cette sentence est un acte général, duquel est

[1] Somme à laquelle fut réduite la dette du comte de Genevois. Voy. M. D. G. t. VII, p. 221 et suiv.

[2] Ch. du 28 juin 1250. *Ibid.* p. 301.

[3] « *De Cletis in Vaut* » — *in Vaudo* » ; *castrum de les Cleyes* in Wauht, » et *de Rupe* (ch. du 10 juin 1250. M. D. G. t. VII, p. 300). La sentence du 28 juin 1250 (*ibid.* p. 301) ne mentionne pas le *castrum de Rupe*, ni celui *de Rua* ; mais ce dernier est clairement désigné dans la charte du 2 juin 1282 (*ibid.* p. 342) : *de Rupe* dans le premier de ces documents est évidemment une erreur. Il s'agit non du château de Roche dans le Genevois, mais du château de Rue dans l'ancien pays de Vaud.

[4] *Joulens* au-dessus de Morges. Cet endroit n'existe plus.

[5] Comp. à la ch. du 29 juin 1250 celle du 19 mai 1260. *Ibid.* p. 313, et principalement p. 314.

[6] Ch. du 29 juin 1250, dans les M. D. G. t. VII, p. 304. Cp. *ibid.* p. 223.

émané l'ordre du 29 juin 1250, qui servit à faire le nombre voulu d'expéditions ou d'ordres individuels, conçus dans une forme unique, et ne différant entre eux qu'en ce qui concernait les noms des destinataires [1]. Au nombre des fiefs compris dans la gagerie étaient le comté de Gruyère et les seigneuries d'Oron, de Cossonay et de Vufflens, comme il résulte clairement du traité conclu à Versoix le 2 juin 1282, et d'autres actes que nous aurons l'occasion de citer.

Dès l'an 1250, la suzeraineté de Pierre de Savoie s'étendit, en fait, sur tout le comté de Vaud.

Aimon de Faucigny, glorieux des succès de son gendre, fit à sa fille, et pour elle à son mari, donation de tous les châteaux et domaines qu'il possédait [2]. Alors Pierre, afin de mettre le pays de Gex sous son entière dépendance, se fit donner par Léone, fille aînée d'Amédée et, au défaut de mâles, héritière de la baronnie de Gex, la promesse de ne pas se marier sans son aveu, ou (en son absence) sans le consentement de Philippe de Savoie, son frère, Élu de Lyon [3]. Léone épousa, en janvier 1252, Simon, fils de feu Simon de Joinville. Ce mariage assurait l'influence de Pierre sur un pays important par sa position entre le Faucigny et Genève au sud, et le comté de Vaud au nord [4].

Pierre de Savoie par ses envahissements successifs devenait de plus en plus le maître du comté de Vaud et l'arbitre de tous les différends. La vieille querelle entre les sires de Belmont et les chanoines de Lausanne, au sujet de l'avouerie d'Essertines, de Vuarrens et de Varangel, avait été plutôt assoupie qu'entièrement éteinte par l'accord du 7 mai 1214, fait sous les auspices de l'évêque Boniface et de Rodolphe II, comte de Gruyère [5]. Elle avait laissé un levain de discorde qui ne manqua

[1] Nous pouvons heureusement appuyer notre assertion d'une preuve convaincante. L'ordre de rendre les devoirs féodaux à Pierre de Savoie fut adressé par le comte de Genevois au sire de Cossonay, son vassal. Ce document précieux, découvert à Turin, a été tout récemment publié par M. L. de Charrière dans les M. D. S. R. t. XIII, 1re livr. p. 151. On en conclura que le même ordre fut transmis individuellement à tous les feudataires du comte de Genevois dans les limites prescrites. Voir notre Histoire du comté de Gruyère.

[2] Ch. du 20 août 1251. Voy. M. D. G. t. VII, p. 200.

[3] Ch. du 23 nov. 1251. *ibid.* p. 310.

[4] *Ibid.* p. 229 et suiv.

[5] Voir l'Histoire du comté de Gruyère, p. 39.

pas d'aigrir les cœurs. Un nouveau conflit éclata. Alors les deux parties recoururent à la médiation de Pierre de Savoie. Du consentement de leurs femmes et de leurs héritiers, ainsi que des sires de Champrent, de Grandson et de La Sarra, intéressés au débat, les deux frères Richard et Berthold, l'un chevalier, l'autre donzel, tous deux seigneurs de Belmont, cédèrent au chapitre de Lausanne l'avouerie en question, moyennant une rente annuelle de 10 L. lausannoises [1].

Quelques mois après la promulgation de cette sentence arbitrale, les dits frères Richard et Berthold, du consentement de leurs femmes et de la fille du premier, cédèrent au même chapitre, en retour de 210 L. lausannoises, le château d'Essertines en toute propriété, avec le droit d'y faire les changements et les ouvrages de fortifications qu'il jugerait convenables [2].

Il suffit de se rappeler la concession faite par l'Élu de Lausanne à Pierre de Savoie, le 27 mai 1244 [3], pour se convaincre que l'arrangement dont il vient d'être question ne profitait en réalité qu'au médiateur lui-même, nous voulons dire au conquérant qui se substituait au comte de Genevois dans le comté de Vaud.

Le prince savoyard venait d'acquérir de Rodolphe de Rue, au prix d'une rente annuelle de 20 L. lausannoises, assignées sur ses domaines de Moudon, le château et mandement de Rue. Il les rétrocéda au dit Rodolphe, qui devint son vassal [4].

Avançant d'un pas assuré vers le succès qui devait couronner son entreprise, Pierre de Savoie reçut bientôt la prestation d'hommage d'Ulric, seigneur d'Arconciel et d'Arberg, de la noble maison de Neuchâtel, qui, sous réserve de la fidélité due à l'empereur et aux évêques de Bâle et de Lausanne, céda à l'illustre chevalier ses châteaux d'Arconciel et d'Illens, avec leurs dépendances, pour les reprendre de lui en fief. Le 2 juin 1251, les habitants de ces deux châteaux jurèrent fidélité à leur nouveau suzerain [5].

Dans la même année, Pierre de Savoie acquit du chevalier Guillaume d'Englis-

[1] Ch. du 16 août 1250, dans les M. D. S. R. t. VII, p. 49 et suiv.

[2] Ch. du 20 mars 1251 (XIII kal. april. 1250), *ibid.* p. 46. L'ordre des deux diplômes que nous venons de citer est interverti, non en apparence, mais en réalité, dans les M. D. S. R. l. c.

[3] M. D. S. R. t. VII, p. 46. Voir ci-dessus, p. 57.

[4] Charte datée de Moudon, au mois de janvier 1251 (pour 1250 v. st.), publiée dans les M. D. S. R. t. XIII, 1re livraison, p. 150.

[5] Kopp. II, 2, ou L. IV, p. 64, note 8. p. 65, notes 1 et 2, et p. 234.

berg, au prix de 20 L. lausannoises, deux moulins sur la Glane, au-dessous de Mézières, non loin de Romont [1].

Il ne s'était pas écoulé un mois depuis le prononcé du jugement arbitral qui portait à l'infortunée maison de Genevois un coup dont elle ne devait plus se relever, que divers seigneurs de l'Ogo [2] vinrent augmenter le nombre des vassaux de Pierre de Savoie. Les frères Guillaume et Jacques de Pont [3] lui cédèrent leur château de Pont, bâti sur un rocher que baigne la Sarine, promettant que ce fort lui serait ouvert en temps de guerre et en temps de paix. Ils lui rendirent foi et hommage à raison de leur seigneurie, qui leur fut rétrocédée [4]. Guillaume de Corbière remit à Pierre de Savoie son alleu et sa part du château de Corbière [5], dont l'autre part appartenait, selon toute probabilité, au comte de Gruyère. De même que celui-ci, Guillaume de Corbière refusa, pensons-nous, de reconnaître un supérieur étranger et de lui rendre la foi et l'hommage qu'il devait au comte de Genevois, son légitime suzerain. C'est pourquoi Pierre de Savoie inféoda le château de Corbière et ses dépendances à Henri, fils puîné de Guillaume, qui se reconnut son vassal. Cependant, bientôt Guillaume reparaît comme seigneur du fief de Corbière. Il était tenu par l'ordre du comte Guillaume, du 29 juin, de rendre jusqu'à nouvel avis les devoirs féodaux à Pierre de Savoie.

A son tour, le seigneur d'Éverdes, voisin du sire de Corbière, devint l'homme de Pierre de Savoie. Il en fut de même d'Ulric de Vuippens, l'un des plus nobles et des plus riches barons du pays d'Ogo. Sous réserve de la fidélité qu'il devait à l'évêque de Lausanne, sire Ulric, qui avait été l'un des auteurs de la paix d'Évian, l'un des médiateurs entre l'Élu de Lausanne et Pierre de Savoie, fit hommage à ce dernier en raison du château de Vuippens, qui lui fut rétrocédé. Depuis, lorsque Pierre eut mis la couronne de Savoie sur son front sexagénaire, Ulric de Vuippens lui céda

[1] Ch. du mois de novembre 1251. Kopp, II, 2, ou L. IV, p. 234.

[2] Mot altéré de *Hochgau*, qui signifie district ou pays d'Enhaut. Voir notre *Introduction à l'Histoire du comté de Gruyère*, dans les M. D. S. R. t. IX, p. 51 et suiv.

[3] M. Cibrario, II, 73, nomme Guillaume, Pierre et Jocelin de Pont en Ogo.

[4] Ch. du 23 juillet 1250, citée par M. Kopp, II, 2, ou Liv. IV, p. 133, note 6.

[5] Ch. du 31 juillet 1250. Cette charte, incomplète dans les M. D. G. t. VII, p. 309, en ce que le passage où sont nommées les personnes qui y ont apposé leurs sceaux y fait défaut, a été appliquée par erreur au château de Corbière sur le Rhône, à trois lieues en aval de Genève.

son château de la Roche, et tout ce qu'il possédait à Gumefens, à Sorens, à Sales et à Vuippens [1]. Le nouveau comte de Savoie rétrocéda ces fiefs à Pierre, fils d'Ulric, qui, en l'absence du prince, en fit hommage lige à Hugues de Palésieux, bailli de Vaud [2].

Celui-ci, subissant comme tant de seigneurs et de chevaliers la puissance de Pierre de Savoie, lui avait ouvert le château de Palésieux et cédé son alleu, pour reprendre l'un et l'autre de Pierre, à titre de fief [3].

Il en fut de même d'Aimon de Montagny [4], qui rendit foi et hommage au fondateur de la monarchie savoisienne à raison de son château de Belp [5] et des villages de Lovens et de Lentigny, qui lui furent rétrocédés. Il promit à Pierre, sous réserve des droits éventuels du comte de Kibourg, de mettre à sa disposition le manoir dont sa famille portait le nom [6].

Ulric de Saint-Martin lui fit hommage (en 1255) de son château de Cronay près d'Yverdon, manoir dont il reste une tour entre Pâquier et Mollondins.

Humbert de Cossonay, frère de l'évêque de Lausanne, et vassal du comte de Genevois, avait laissé deux fils, Jean et Jacques. Le premier subit un sort pareil à celui du comte de Gruyère (en 1244) et des sires de Fruence, de Corbière (en 1250), et apparemment pour les mêmes motifs : il fut dépossédé. Son frère cadet rendit foi et hommage à Pierre de Savoie en raison de 80 livrées [7] de terre près de Cossonay, qui lui furent inféodées par son nouveau seigneur [8].

Les progrès incessants de Pierre de Savoie inquiétaient vivement les Fribourgeois. Lorsqu'ils le virent s'approcher de leur cité, ils prirent les armes. Pierre leur opposa ses nouveaux vassaux du comté de Vaud, savoir Rodolphe, comte de Gruyère, Ulric d'Arberg, seigneur d'Arconciel et d'Illens, sire Aimon de Monta-

[1] Domum fortem suam de Rochia (*soit* de Rupe) in Hogo, exceptis duobus vel tribus albergamentis hominum que ipse Vldricus tenet de domino de Alber (Ulric d'Arberg), et quidquid habet apud Gomocens, Seirus, Sales et villam de Wippens.

[2] Ch. datée de Romont, 3 juillet 1263. Kopp, II, 2, ou L. IV, p. 258, et les notes 3 et 1.

[3] Ch. datée de Romont, 19 mars 1255 (XIV kal. april. 1254).

[4] Montenach.

[5] *Poype*, Cibrario, Storia della Mon. di Sav. II, p. 99.

[6] Ch. datée de Genève, 28 décembre 1254. Kopp, *Ibid.* p. 232-233.

[7] Voyez ci-dessus, p. 54, note 3.

[8] Ch. datée de Romont, 12 février 1256 (sabb. post octavam purificationis beate Virginis 1255). Kopp, II, 2, ou L. IV, p. 232, et la note 5. M. D. S. R. t. XIII, 1re livr. p. 151.

gny, sire Guillaume de Corbière, et Guillaume d'Englisberg, ainsi que les bourgeois de Moudon, de Romont et de Payerne, tous hommes de Pierre de Savoie [1]. La guerre, après avoir duré longtemps [2], fut terminée par des arbitres réunis à Payerne [3].

Bientôt Pierre de Savoie, que la confiance du comte Adolphe de Waldeck, vicaire impérial ou procurateur général de l'Empire [4] en l'absence de Guillaume d'Hollande, élu roi des Romains, avait investi du protectorat des villes de Berne et de Morat, du Hasli [5] et de toute la Bourgogne, s'assura des passages les plus importants de la haute Gruyère et de la Tour d'Ogo. Il les rétrocéda avec dix livrées de terre à Rossinière, au comte de Gruyère, qui se reconnut son homme lige en raison de ces fiefs, réservant la fidélité qu'il devait au comte de Genevois [6].

A tant d'acquisitions importantes vint se joindre celle de l'avouerie de Vevey, c'est-à-dire d'une juridiction qui s'étendait de la Veveyse jusqu'à la Baie (de Noville?) et du Léman jusqu'au château de Fruence. Deux justices inférieures, celles de vicomte [7] ou vidame et de majeur ou maire [8], dépendaient de l'avouerie, et étaient la possession héréditaire de la famille d'Oron, vassale de l'avoué. L'important office d'avoué de Vevey, dont nous faisons connaître ailleurs les vicissitudes [9], était alors possédé par le comte de Gruyère, qui le tenait du comte de Genevois. Pierre de Savoie l'acheta et le paya 420 L. de Lausanne, qui furent livrées au vendeur par Hugues de Grammont, châtelain de Chillon [10].

[1] « Omnes homines Petri de Sabaudia. »

[2] « Post multas guerras et contentiones. »

[3] Ch. du 25 février 1255 (in die Iovis ante mediam Quadragesimam 1254). Kopp, II, 2, ou L. IV, p. 236 et la note 9.

[4] Le roi lui donna le titre de « *generalis iusticiarius noster et rei publicæ.* » Le comte de Waldeck se nomme lui-même « *Sacri imperii procurator generalis per Germaniam constitutus.* »

[5] Non pas de Bâle, comme on l'a dit par erreur. La charte du 7 mai 1255, publiée par M. Kopp (*Urkunden*, etc. Wien, 1851, p. 100, n° 30), porte « apud civitates *Berne*, *Murtin* et *Haselahe* (que l'on a confondu avec *Basilea*, ville inaccessible à Pierre de Savoie) *ac ubicunque in partibus Burgundie*. Cp. Kopp, *Geschichte*, etc., II, 2, ou L. IV, p. 238.

[6] « Salva fidelitate comitis Gebennensis. » — Trois fragments ou extraits d'une charte du mois de mars 1255, ou plutôt de 1256, nouveau style.

[7] Vice comitatus.

[8] Maioria.

[9] Voir l'Histoire du comté de Gruyère.

[10] Charte du 1er mai 1257.

Dix ans plus tard, Pierre comte de Savoie, disposant de l'avouerie de Vevey comme le comte de Genevois en avait disposé autrefois, l'inféoda, avec les justices inférieures et les autres droits qui en dépendaient, à sire Aimon de Blonay, toutefois sous la condition qu'aussi longtemps que lui, Pierre, aurait en mains la gagerie du comte de Genevois, Aimon s'acquitterait envers lui des devoirs féodaux, et que du moment où la dite gagerie reviendrait au comte de Genevois, celui-ci recevrait d'Aimon la foi et l'hommage à raison de l'avouerie. Mais Aimon ne devait rendre qu'à Pierre les devoirs féodaux pour le vicomté et la majorie de la Tour de Vevey (Tour-de-Peilz), qu'il venait de lui inféoder. Ces deux offices n'étant pas, à ce qu'il paraît, des fiefs du comte de Genevois, n'étaient pas compris dans la gagerie.

Rodolphe, seigneur de Rue, observateur fidèle de la foi jurée au comte de Genevois, son suzerain, s'était attiré la vengeance de l'impétueux Aimon de Faucigny, beau-père de Pierre de Savoie, et implacable ennemi du comte de Genevois, son supérieur féodal. Sire Aimon avait assiégé et pris le château de Rue en 1237. Aux termes d'un acte passé le 3 octobre de cette année, le château de Rue devait rester durant un quart de siècle, à dater de la Toussaint (1er novembre), dans l'état où l'avait mis la guerre. Il portait les traces de la violence employée pour y pénétrer. Soit qu'il n'eût pas été fort endommagé, soit qu'il eût été remis en état de défense, ce château fut bientôt exposé à de nouvelles attaques. C'est au moins du siége de Rue qu'est datée une convention faite le 5 mai 1241 entre Jean de Cossonay, Élu de Lausanne, et Pierre de Bubenberg, avoyer de Berne[1]. D'après un nouveau contrat, passé en 1247 entre Aimon de Faucigny et Rodolphe de Rue, il fut permis à celui-ci de faire au château de Rue les ouvrages qu'il jugerait utiles[2], mais aux termes d'un autre acte, de l'an 1250, toute nouvelle construction devait être différée à quinze ans au delà[3]. Au commencement de l'année suivante[4], Pierre de Savoie,

[1] Ch. originale, « dat. in obsidione Rote, anno gracie M°.CC°.XL°.I°. dominica proxima post festum Walpurgis. » aux Archives d'État de Fribourg.

[2] « Quod (Rodulphus dominus de Rota) facere possit bastimenta ut placebit sibi in castro de Rota. » Kopp. t. II, 2, ou Liv. IV, p. 253, note 9.

[3] *Ibid.* note 8.

[4] Mense ianuario 1250 (1251 n. st.).

comme nous l'avons dit plus haut [1], reçut de Rodolphe de Rue, et lui rétrocéda, à titre de fief, le château et mandement de Rue. Il ne paraît pas que cette cession ait mis un terme aux guerres privées et aux embarras du seigneur de Rue. Commença-t-il les hostilités? Reprit-il les armes en faveur du comte de Genevois, dont il partageait la mauvaise fortune et les vicissitudes? Je ne puis l'affirmer. Ce qu'il y a de certain, c'est qu'après la mort d'Aimon de Faucigny et de Rodolphe de Rue, le débat existant entre Pierre de Savoie et Jean de Rue, fils de feu seigneur Rodolphe, fut terminé par des arbitres que présida l'évêque de Lausanne. Leur sentence porta que le château et mandement de Rue serait remis en gage à Pierre de Savoie jusqu'à réparation du dommage que celui-ci avait éprouvé, dommage qui fut estimé 20,000 marcs d'argent [2].

L'évêque de Lausanne, qui avait déjà donné à Pierre de Savoie mainte preuve de condescendance ou de faiblesse, ne se contenta pas, à la mort d'Aimon de Faucigny, de lui accorder le fief dont son beau-père avait été investi [3]; il consentit même à lui laisser, sa vie durant [4], la moitié de la juridiction temporelle que son église possédait dans la cité, dans le bourg et dans la banlieue de Lausanne, l'évêque considérant, dit l'acte du 10 août 1260, son illustre cousin Pierre de Savoie [5] comme le seigneur le plus capable de protéger et d'enrichir l'église de Lausanne [6].

Il paraît évident que le prélat sacrifiait une partie de ses droits pour sauver le reste.

Bientôt l'évêque de Lausanne ajouta aux concessions qu'il avait faites jusqu'ici, de gré ou de force, à Pierre de Savoie, celle du droit de marché qu'il avait dans la ville d'Yverdon [7]. — Pierre tenait à faire l'acquisition de cette ville. Amédée de Montbelliard, seigneur de Montfaucon, la lui céda bientôt à prix d'argent [8].

[1] P. 61.

[2] Ch. du 10 juin 1260. Kopp, p. 253 et suiv.

[3] « Titulo successoris uxoris sue, filie Aimonis domini Fuciniaci. » Ch. du 10 janvier 1259 (pour 1258, vieux style). Kopp, II, 2, ou L. IV, p. 254 et la note 2.

[4] Naturellement jusqu'à la mort du cédant : « ad vitam nostram, » dit l'évêque.

[5] Inutile de chercher l'origine de cette parenté fictive. C'est encore ici le cas de dire que « *Tous gentilshommes sont cousins.* » Voir ci-dessus, p. 19, note 4.

[6] Voy. la charte dans les M. D. S. R. t. VII, p. 56.

[7] Ch. du 27 mai 1260.

[8] Ch. du 5 juillet 1260.

Les armes et la politique de Pierre de Savoie n'avaient pas été moins heureuses dans le Vallais qu'à l'occident et au nord du Léman. Aussi l'abbé de Saint-Maurice, en remettant à Pierre l'anneau d'or (en 1250), le salua-t-il du nom glorieux de Conquérant des terres du Chablais et du Vallais [1].

Cependant la paix était souvent troublée dans cette contrée. L'église épiscopale de Sion avait dans la vallée du Rhône des fiefs et des alleux qui touchaient à ceux du comte de Savoie ; celui-ci, en revanche, en possédait dans le Haut-Vallais qui touchaient aux fiefs de l'évêque. De là de fréquentes guerres, des conflits qui, comprimés par les armes, éclataient plus violents à la première occasion. — A l'époque où nous sommes parvenus, Pierre de Savoie et Henri de Rarogne, évêque de Sion, désirant mettre un terme à des débats sans cesse renaissants et funestes aux deux partis, convinrent de faire un traité qui aurait pour objet l'échange de leurs seigneuries dispersées et comme enclavées les unes dans les autres. D'après cet accord, l'évêque céda à Pierre de Savoie, entre autres biens, tout ce qu'il possédait dans le village et dans la paroisse de Montreux [2] près de Chillon, et généralement tout ce qu'il avait de droits temporels dès la Morge (rivière qui sépare le haut et le bas Vallais) jusqu'aux cités de Lausanne et de Genève, se réservant les hommages du comte de Savoie et du comte de Genevois (vassaux de l'évêque pour leurs possessions dans le Vallais). Pierre de Savoie, à son tour, renonça en faveur de l'évêque de Sion à tous ses droits sur le territoire vallaisan, dès la Morge jusqu'au fond du Haut-Vallais [3].

Quinze jours après ce traité, le 23 septembre 1260, Pierre de Savoie ordonna à ses châtelains de Moudon et de Rue de garder, protéger et défendre le couvent d'Hautcrêt et ses dépendances, qu'il avait pris sous sa protection spéciale [4]. Cet acte

[1] « Tu Petre comes victoriosus terrarum Chablasii et Valesii. »

[2] « Mustrus. »

[3] Ch. du 5 sept. 1260, dans les Archives d'histoire suisse (*Archiv für Schweizerische Geschichte*, t. II, p. 201-208, et dans le Recueil de documents (*Urkunden*) publié par le Rév. P. Sig. Furrer, Sion, 1853, p. 77-81.

[4] La charte qui établit le fait important que nous venons de signaler, n'est plus aux archives cantonales à Lausanne, parmi les titres d'Hautcrêt. Elle est déplacée ou égarée. Dans l'Inventaire analytique on en trouve le contenu en ces termes : « 1260. Lendemain de Saint-Maurice. Mandement de Pierre de Savoye « à ses châtelains de Moudon et de Rue, leur enjoignant en l'administration de la justice la garde et dé-

de suzeraineté est d'autant plus remarquable que Pierre de Savoie, cadet de famille et simple chevalier[1], mais homme puissant dans le comté de Vaud, fit dans cette province, en 1260, exactement ce qu'y avaient fait Guillaume II, comte de Genevois, et Berthold IV, duc de Zæringen, celui-ci en 1157, celui-là en 1225; Berthold, dans sa dignité de vicaire ou d'avoué impérial, Guillaume apparemment en qualité d'officier du vicaire de l'Empire, recteur de la Bourgogne (qui était alors un des fils de l'empereur[2]). Le comte Guillaume était alors revêtu d'une autorité assez analogue à celle qu'avait exercée Berthold IV relativement à Hautcrêt[3]. Nous avons déjà dit que le couvent d'Hautcrêt et d'autres monastères étaient considérés comme relevant immédiatement de l'Empire, du moins au temporel. Le haut dignitaire laïque qui les assurait de sa protection spéciale était donc ou vicaire ou avoué du roi des Romains, ou lieutenant du vicaire impérial. Pour apprécier le Mandement de Pierre de Savoie, du 23 septembre 1260, il faut se rappeler que ce prince avait été investi par le comte de Waldeck, l'*alter ego* du roi Guillaume en Germanie, du protectorat de toute la Bourgogne[4]; qu'en 1260, il jouissait de la faveur de son neveu Richard de Cornouailles, roi des Romains, qui, à coup sûr, ne l'aura pas dépossédé de la haute confiance dont il avait été honoré sous le règne précédent. Enfin, ne perdons pas de vue que sous le règne de Rodolphe de Habsbourg, noble Richard de Corbière, bailli du roi dans la Bourgogne et en même temps avoué de Lausanne[5], accorda à l'abbaye de Monteron (et sans doute à d'autres monastères) la haute protection que d'autres officiers royaux avaient jadis assurée aux couvents d'Hautcrêt et d'Hauterive[6].

Déjà Pierre de Savoie, consolidant de plus en plus son pouvoir dans la province qu'il avait conquise par les armes et plus encore par une habile politique, aidée de

« fense spécielle du couvent de Hautcrêt et de toutes ses appartenances. » — Cp. la charte de l'an 1225 dans le Cartulaire d'Hautcrêt, M. D. S. R. t. XII, 2e part. p. 60.

[1] Pierre était, à la vérité, comte de Richmond, mais ce titre ne lui conférait aucun droit sur le continent.

[2] Voy. p. 45.

[3] Cp. p. 52.

[4] Voy. p. 64.

[5] En 1284 et 1285. ap. Kopp. II, 2, ou L. IV, p. 412, note 4.

[6] Voir au Cartul. de Montheron, dans les M. D. S. R. t. XII, 3e part. p. 71, et l'Avant-propos (intéressante introduction) de M. de Gingins, p. IX.

l'or de l'Angleterre, y avait établi un bailli[1]. Le 4 avril 1263, il confirma dans cet office Hugues de Palésieux, son vassal.

Ce que Pierre fit dans le comté de Vaud, il l'avait fait dans le Genevois[2], il y avait établi un bailli et un juge[3]. Le bailli représentait le prince absent; le juge (*index*) jugeait en tel lieu où siégeait la cour de justice du prince ou du souverain.

Dans la contrée qu'on pouvait appeler le *pagus waldensis* ou le Pays de Vaud proprement dit, lequel s'étendait de l'Aubonne à la Veveyse, du Léman au lac d'Yverdon et jusqu'à la Glane qui se jette dans la Sarine, Pierre de Savoie avait établi, comme au château du comte, à Genève, un châtelain dans chaque châtellenie ou juridiction inférieure. Elles étaient au nombre de cinq; savoir, celles de Moudon, des Clées, d'Yverdon, de Rue et de Romont. Le pays de Vaud comprenait, en outre, les terres de l'évêque et celles du chapitre de Lausanne, avec les droits qui en dépendaient.

A chaque retour que nous faisons dans l'histoire du comté de Genevois, nous sommes témoins d'une nouvelle crise. Le moment n'est pas éloigné où le vainqueur procèdera au démembrement de cet état.

Déjà en 1254 Henri, troisième fils de feu Guillaume II, comte de Genevois[4], seul frère laïque du comte régnant Rodolphe, avait fait, on ne sait pourquoi, hommage à Pierre de Savoie, sauf la fidélité à laquelle il était tenu envers le comte Rodolphe, son frère aîné[5]. Comme si ce n'eût pas été assez d'un puissant antagoniste tel que Pierre de Savoie, un proche parent du comte Rodolphe, son cousin germain, s'allia contre lui à son ambitieux adversaire. On se rappelle que le comte Guillaume II, après avoir partagé, dès l'an 1219, l'autorité avec son frère Humbert, avait succédé à celui-ci, au préjudice de Pierre et d'Ebal, ses neveux, fils d'Humbert L'aîné des

[1] « Baillivus in Vaudo. »

[2] Ou inversement.

[3] Voy. M. D. G. t. VII, p. 248, note 121

[4] Guillaume II mourut le 25 novembre 1252.

[5] La charte d'hommage du 29 novembre 1254 (dans les M. D. G. t. VII, p. 311) dit simplement que Henri de Genevois devint l'homme lige de l'illustre seigneur Pierre de Savoie, sciemment et volontairement, *spontaneus et ex certa scientia*, formule qui, dans cette charte, comme dans celle de 1244 touchant la Gruyère, et dans une foule d'autres, signifie que le nouveau vassal ou le cédant a subi l'impérieuse loi de la force ou de la nécessité.

deux frères étant mort en 1250, Ebal, protestant contre l'acte de 1219, qui avait fait du comté de Genevois un fief de l'évêque au profit de son oncle, chef de la branche cadette ; Ébal, disons-nous, revendiqua, à son tour, le comté de Genevois, dont il se disait le légitime héritier. Il refusait à son cousin le titre et la dignité de comte, et ne le désignait que par son nom de famille, l'appelant *Rodolphe de Genevois*[1]. Sa réclamation n'ayant pas été accueillie, Ébal céda, en 1259, par actes passés à Londres, à son cousin Pierre de Savoie, aux dépens duquel il avait peut-être vécu en émigré, tous les droits qu'il avait hérités de son père et de son frère au comté de Genevois, pour les exercer contre Rodolphe et ses frères[2].

On peut, sans nuire à la réputation de Pierre de Savoie, présumer qu'en se faisant céder les droits d'Ébal, ou en les acceptant, il comptait s'en prévaloir au besoin. Il se contenta, pour le moment, de faire consentir le comte Rodolphe à ce que la donation d'Ébal et d'autres sujets de contestation fussent soumis à un arbitrage. La sentence des arbitres, prononcée le 19 mai 1260[3], ne statua pas sur le legs d'Ébal en faveur de Pierre. Il n'en fut même plus question, pensons-nous, lorsque celui-ci, aussi peu scrupuleux à l'égard des droits de la branche aînée de Savoie, que l'avait été Guillaume II de Genevois à l'égard de ses neveux, eut pris en mains les rênes du gouvernement. Les arbitres imposèrent à Rodolphe, comte de Genevois, l'obligation de payer à Pierre de Savoie une somme considérable pour frais de guerre, etc. Il fut décidé que, jusqu'au paiement de cette somme, Pierre de Savoie garderait en nantissement tout ce que la maison de Genevois possédait entre le Rhône dès Seyssel « *en sus* » (en haut) jusque vers Lausanne, en passant par le chemin de Cluse. C'était remettre à Pierre de Savoie non-seulement ce que la sentence arbitrale de 1250 lui avait accordé, mais encore tout ce qu'elle avait laissé au comte et excepté de la *gagerie*, notamment, dans le pays de Vaud, tout ce que le comte de Genevois et ses frères avaient en fiefs et en « *endomeneures* », à Jolens, à Prilly, à Lausanne, à Pully, à Grandvaux et à Grandchamp[4]. Depuis, Agnès, que son père avait instituée légataire universelle de sa seigneurie[5], fit un tes-

[1] « Rodolphum de Gebennis. »

[2] Voy. les chartes du 4 et du 12 mai 1259, dans les M. D. G. t. VII, p. 312. Cp. *ibid.* p. 233 et suiv.

[3] Voir cet acte dans les M. D. G. t. VII, p. 313.

[4] M. D. G. t. VII, p. 234-235, et p. 313 et suivantes.

[5] Agnès dit, en parlant de son père Aimon de Faucigny : « Cuius hereditas in solidum ad me, tanquam

tament par lequel cette princesse légua à son mari les deux tiers et à sa fille unique Béatrice, femme de Gui, dauphin de Viennois et d'Albon, le reste de sa succession [1].

Le jeune comte Boniface étant mort au commencement de juin de l'an 1263, son oncle Pierre, sans s'inquiéter des droits des enfants de Thomas, son frère aîné, mit la couronne de Savoie sur sa tête. Malheur à qui eût fait mine d'y toucher! Alors le comte de Genevois devint son vassal, à raison des biens qu'il tenait du comte de Savoie, et qui consistaient dans les châteaux de Cusey et de Charrosse, avec leurs mandements dans la partie de la seigneurie d'Aubonne possédée autrefois par Guerric, et dans le péage de Saint-Maurice. Le 19 août 1263, le comte Rodolphe lui rendit foi et hommage, sauf la fidélité qu'il devait à l'empereur, à l'évêque de Genève partout (*ubique*), à celui de Lausanne pour ce qu'il possédait dans le territoire de l'évêque, et au dauphin de Viennois pour ce qu'il tenait de lui [2].

Rodolphe, comte de Genevois, ne survécut pas longtemps aux nouveaux revers de sa maison. Il mourut vers la fin de mai 1265 [3], laissant à son fils aîné, Aimon, des dettes encore plus considérables que celles qu'il avait héritées de son père, un pouvoir affaibli, une maison humiliée par ses ennemis, bref un état malade qui suivait mollement une pente fatale.

Un des adversaires les plus actifs et les plus heureux de la maison de Genevois, l'évêque Aimon de Grandson, avait précédé dans la tombe le comte Rodolphe, dont il avait abaissé le père au rang de comte vassal de l'église épiscopale de Genève. Toutefois, tant que ce prélat vécut, Pierre de Savoie, bien que maître du château de la cité, soit de la maison forte du comte, n'avait pas accru sensiblement son pouvoir dans cette ville [4]. Il convenait à Pierre de ménager l'évêque, parce que celui-ci appartenait à l'illustre famille des Grandson, famille puissante dans le pays de Vaud, considérée en Angleterre, et attachée, dans la Bourgogne transjurane, au parti sa-

ad heredem legitimum, noscitur parvenisse. » Guichenon, Hist. de Savoie, *Preuves*, p. 78 et 79, cité par M. Mallet, M. D. G. t. VII, p. 200, note 48.

[1] Testament du 17 oct. 1262, dans Guichenon, *ibid.*

[2] M. D. G. t. VII, p. 235, et l'acte d'hommage des XIV cal. de sept. 1263. *Ibid.* p. 315.

[3] Voy. M. D. G. t. VII, p. 236 et la note 108.

[4] M. D. G. t. VII, p. 237.

voisien [1] ; parce que l'évêque Aimon, en contribuant à l'abaissement de la maison de Genevois, avait, en quelque sorte, favorisé l'élévation de la maison de Savoie. Il semblerait donc qu'il dût exister entre l'évêque Aimon et Pierre de Savoie une espèce de solidarité, ou tout au moins une bonne intelligence, fondée sur une communauté d'intérêts. A la mort d'Aimon de Grandson (1260), Pierre put agir avec moins de réserve [2]. Le nouveau prélat, Henri, prieur de Saint-Alban de Bâle, n'avait pas les moyens de lui résister. D'ailleurs, plus se prolongeait l'état de possession des fiefs que le comte de Genevois avait engagés à son redoutable rival, plus aussi croissait l'ascendant de Pierre de Savoie dans Genève. Après s'être élevé lui-même à la dignité de comte de Savoie, ce prince entreprit d'établir son pouvoir dans la cité. Usant habilement des ressources que mettaient à sa disposition l'expérience qu'il avait acquise, et sa fortune et son génie, Pierre compta bientôt de nombreux partisans dans Genève, et il parvint à faire avec les citoyens (*cives*), c'est-à-dire, avec les gens de la cité, un traité particulier, qui, sans lui conférer aucune autorité au préjudice de l'évêque, lui donnait mieux que cela, le *protectorat* des citadins. Ceux-ci, en se plaçant sous sa protection spéciale, sous sa garde armée, s'engageaient, de leur côté, à lui donner aide et secours au besoin. De plus, cette protection n'étant pas gratuite, tournait au profit du prince qui l'accordait. Quoique le traité fait avec les bourgeois de Genève en 1263, ne reçût jamais de la part de ceux-ci une sanction définitive [3], il n'était pas moins une sérieuse atteinte portée à l'indépendance et à l'autorité de l'évêque, outre qu'il tendait à effacer de plus en plus les comtes de Genevois du souvenir des populations [4].

Le comte de Savoie ne bornait pas son ambition à exercer un protectorat sur les gens de la cité, sujets de l'évêque, il réclamait, comme seigneur de Faucigny, divers droits de fief et de justice qui jadis avaient été cédés à l'évêque. Il réclamait aussi la *justice du sang* [5], ou le droit de glaive dans la ville de Genève, « plus les

[1] L'adhésion des Grandson au parti savoisien résulte de divers actes, par exemple du traité d'Évian, de 1244. Il est vrai que l'évêque Aimon avait eu, au commencement de son épiscopat, une guerre sérieuse à soutenir contre Thomas comte de Savoie. Voy. p. 45-46.

[2] Voy. M. D. G. t. VII, p. 237 et suiv.

[3] Modifié en 1264, le *Traité de garde* fut complétement annulé en 1267.

[4] Voy. M. D. G. t. VII, p. 241-249.

[5] « Merum imperium, quod vulgo iusticia sanguinis appellatur. »

« droits que l'évêque avait acquis du sire de Gex, en 1261 [1] ; le tout comme pro-
« venant du comte de Genevois, et comme faisant ainsi partie des droits qui lui
« avaient été remis en gage par la sentence de 1250. »

Des amis communs étant survenus comme amiables compositeurs, il fut convenu, au mois d'août de l'an 1267, que Pierre et sa femme Agnès renonceraient à toutes les prétentions qu'ils avaient formées en leur qualité de seigneurs de Faucigny ; que Pierre, tant qu'il serait en possession du gage obtenu par la sentence de 1250, abandonnerait les réclamations qu'il avait faites, à raison des droits du comte de Genevois, que la dite sentence lui avait hypothéqués ; que pour assurer la paix, le comte de Savoie renoncerait au traité de garde.

Pierre voulut bien consentir à cet accord moyennant la somme considérable de 2,250 L. genevoises, que l'évêque dut lui payer [2].

C'est ainsi que justice était faite au prélat.

L'évêque Henri mourut peu de temps après avoir conclu ce traité onéreux. Il eut pour successeur Aimon de Menthonay.

Le 6 mai 1268 le comte Pierre fit son testament public. Dans cet acte solennel, il accorda aux enfants du comte de Genevois une remise de 2,000 marcs sur 10,000 qu'ils lui devaient aux termes de la sentence arbitrale de 1250. Générosité illusoire ! Aumône humiliante et sans utilité réelle ! Sans nous permettre de juger des intentions d'un créancier, qui à l'article de la mort allége la charge d'un débiteur qu'il a ruiné, nous demanderons s'il est probable que Pierre de Savoie, après avoir si longtemps sacrifié à l'ambition d'acquérir de la gloire et de fonder un état puissant, ait sérieusement pensé à faciliter aux comtes de Genevois le moyen de s'acquitter et de recouvrer les châteaux, les fiefs et les domaines dont il les avait dépossédés ?

Pierre n'ignorait pas que les comtes de Genevois, abattus par lui-même, par les évêques et par les barons de Faucigny et de Gex, ne pouvaient plus se relever, qu'ils étaient aussi incapables de payer huit mille marcs que d'en acquitter dix mille. D'ailleurs, Pierre entendait que son successeur fût saisi de la gagerie.

[1] Voy. M. D. G. t. VII, p. 239 et suiv.

[2] Voy. M. D. G. t. VII, p. 249-251, et la charte du 23 août 1267. *ibid.* p. 318.

Le comte Pierre fit deux parts principales de ses Etats et de ses domaines. Voici comment :

Il institua sa fille unique Béatrice, femme de Gui ou Guigues, dauphin de Viennois, héritière de tout le territoire qu'il possédait dans le Genevois, et dans le pays de Vaud jusqu'à Montreux (qu'il avait acquis de l'évêque de Sion par l'acte d'échange de 1260) et dans l'Allemagne [1] ; c'est-à-dire, dans notre opinion, que Pierre léguait à sa fille tout ce qu'il avait de fiefs ou de droits acquis et de gages dans le comté de Genevois, notamment le château de Genève, et, dans le comté de Vaud, non-seulement le pays roman, mais encore ce qu'il possédait dans la partie alemannique du diocèse de Lausanne, dans la contrée qui s'appelait le *Waudum Theutonicorum* [2]. En d'autres termes, le comte Pierre donnait à Béatrice tout ce qu'il avait acquis dans le pays de Vaud, et tous les fiefs compris dans la gagerie dont il avait été saisi par la sentence arbitrale prononcée dix-huit ans auparavant. En faveur de l'interprétation que nous donnons de cette partie du testament de Pierre, nous pouvons citer l'acte de restitution des dits fiefs par Béatrice, en 1282, acte sur lequel nous reviendrons. — Le comte Pierre laissait à son frère Philippe, comte de Bourgogne [3], le comté de Savoie, qui dès longtemps lui était destiné [4]. Mais huit jours après la publication de ce testament, le 14 mai, deux jours avant sa mort, le comte de Savoie, cédant à des considérations d'un autre ordre, fit à Pierre-Châtel un codicille qui modifia ses premières dispositions, en assurant à son frère Philippe ses droits au château de Genève et à divers autres fiefs [5].

La comtesse Agnès, veuve du comte Pierre, dont elle avait été la compagne intelligente et fidèle, fit le 9 août, l'avant-veille de sa mort, un nouveau testament, par lequel elle institua sa fille unique, la dauphine Béatrice, son héritière univer-

[1] « In tota Terra nostra quam habemus in Gebennesio, et in Vuaudo usque ad Mosternensem, et in Alemania... » Testament du comte Pierre, dans Guichenon, *Hist. de Savoie*, t. IV. *Preuves*, p. 75.

[2] Dans une charte datée de Lucens, le 12 mai 1276. Voir Kopp, II, 2, ou L. IV, p. 300, note 6.

[3] Philippe, sans avoir pris les ordres sacrés, jouissait depuis trente ans des prébendes ou bénéfices ecclésiastiques, et portait depuis vingt ans le titre d'archevêque élu de Lyon, lorsqu'il s'avisa de rentrer dans la vie laïque. Il épousa, environ un an avant la mort du comte Pierre, Alice, comtesse palatine de Bourgogne, veuve de Hugues de Châlons et mère de la seconde femme d'Hartmann le jeune, comte de Kibourg. Philippe en prit le titre de comte de Bourgogne.

[4] Voy. M. D. G. t. VII, p. 255, et la note 128.

[5] M. D. G. t. VII, p. 256. Voy. le codicille du 14 mai 1268. *Ibid.* p. 321.

selle, sauf les legs qu'elle fit à sa sœur Béatrice, dame de Thoire et Villars, et à Simon de Joinville sire de Gex, pour assurer l'héritage de sa fille. Celle-ci prit dès lors le nom de dame de Faucigny [1].

Les dispositions du comte Pierre et de sa femme Agnès ne purent pas garantir leur fille contre les passions et les convoitises ambitieuses qui s'élevèrent contre elle. Il s'en suivit une espèce de guerre de succession, qui tourna au profit du comte de Savoie. Nous laissons aux lecteurs le soin de suivre, dans l'ouvrage de M. Mallet, les détails pleins d'intérêt que lui ont fournis ses recherches et les observations qu'ils lui ont suggérées, nous bornant, pour le but que nous nous proposons, à en extraire la partie où sont retracées les principales vicissitudes qu'ont éprouvées les comtes de Genevois. — Nous ne pensons pas que Béatrice, fille du comte Pierre, ait jamais été mise en possession de ce que son père lui avait légué dans le pays de Vaud. Tout ce qui constituait ce pays et les fiefs compris dans la sentence de 1250 échurent en fait, et peut-être immédiatement, au comte Philippe [2]. Ce que nous avançons est d'autant plus probable que ce prince confirma Hugues de Palésieux comme bailli de Vaud [3], et qu'il établit un juge du Genevois et du pays de Vaud [4].

La domination du comte de Savoie embrassait alors le pays de Vaud, et s'étendait de là sur Morat et sur Gumminen, entre Berne et Morat, sur la Sarine, lieu important, que le roi Richard avait cédé par acte du 11 décembre 1259 à son oncle Pierre de Savoie. Ces deux endroits (Morat et Gumminen) et Payerne, ville que Pierre avait dès longtemps acquise, donnèrent lieu à des hostilités entre le comte Philippe et Rodolphe de Habsbourg. Lorsque celui-ci eut été élevé au trône impérial

[1] « Domina Fuciniaci. » Voy. M. D. G. t. VII, p. 257 et suiv.

[2] Cp. M. D. G. t. VII, p. 285. Je tiens à déclarer que M. Ed. Mallet me paraît être là-dessus de mon opinion. Dans une lettre que ce savant m'a fait l'honneur de m'écrire (en 1853), il soupçonne que le pays de Vaud échut en fait au comte Philippe, malgré le testament de son frère; « mais, ajoute-t-il, cela n'est pas, à ma connaissance, diplomatiquement démontré. »

[3] Hugues de Palésieux apparaît comme bailli de Vaud de la part du comte Philippe, dans une charte de 1270 (Kopp, *Urkunden*, II, p. 106), et dans une autre du 10 décembre 1271.

[4] On rencontre en 1273 (9 décemb.), « Iohannes de Alavardo iudex in *Gebennis* et *Vaudo* pro illustri viro domino Philippo Sabaudie et Burgundie comite. » M. D. S. R. t. Ier, 2e part. p. 177. — En 1278 (26 juin) « Guillelmus Iuvini, iudex in *Gebennis* et *Waudo*, » de la part du même prince. M. D. S. R. t. III, p. 517. — En 1278 (3 décembre), « Guillelmus Iuvini iudex in Chablasio et *Waudo*, » pour le même prince. *Ibid.* t. XII, 2e part. (Cartul. d'Hautcrêt), p. 117.

le 29 septembre 1273), il exigea du comte de Savoie, devenu son vassal, la restitution de ces trois places, qui appartenaient à l'Empire.

Le roi Rodolphe, jaloux de maintenir les droits et les prérogatives de l'Empire, n'était pas moins attentif à s'entourer des grands feudataires, dont la présence ajoutait à l'éclat de la dignité royale. Invité par le souverain pontife, qui séjournait alors à Lyon [1], à se rapprocher de lui, afin d'aviser au moyen de vaincre l'obstination que mettait le comte de Savoie et de Bourgogne à méconnaître la suzeraineté du roi, Rodolphe désirait voir au nombre des grands de sa cour le supérieur du diocèse de Lausanne, l'évêque Guillaume de Champvent, qui, depuis la fin de 1273, au plus tard [2], occupait le siége devenu vacant par la mort de Jean de Cossonay. Rodolphe, à la prière de l'évêque, et par l'intermédiaire de l'archevêque de Mayence, archichancelier de l'Empire, autorisa Gérard de Grandson, Élu de Verdun, l'un de ses princes, à mettre l'évêque Guillaume en possession des fiefs que l'église de Lausanne tenait de l'Empire, sous condition, toutefois, qu'à la première occasion l'évêque paraîtrait en personne devant le roi, pour recevoir solennellement de sa main les régales, et lui en rendre foi et hommage [3]. L'Élu de Verdun satisfit sans délai au vœu de l'évêque et à l'ordre du roi. L'acte de cette investiture provisoire fut dressé au prieuré d'Étoy, entre Aubonne et Rolle, le 18 août de l'an 1275 [4].

Le roi des Romains en s'avançant avec une armée considérable se proposait de contraindre le comte de Savoie et de Bourgogne à restituer les terres qu'il conservait au mépris des droits de l'Empire. Les hostilités furent différées par l'entrevue solennelle que le roi des Romains eut à Lausanne avec le pape Grégoire X, et par

[1] Ch. datée de Lyon, 1er décembre 1274. Kopp, *Gesch.* I, p. 99, note 3. II, 2, ou L. IV, p. 299, note 1.

[2] Guillaume de Champvent fait expédier une charte en qualité d'évêque, le 9 décembre 1273. Voyez M. D. S. R. t. Ier, 2e part. p. 177.

[3] Ch. datée de Bâle, le III des ides (11e jour) d'août 1275, dans un Vidimus de la fin de l'an 1286, délivré par Aimon du Quart, alors prévôt de l'église de Lausanne (depuis 1304 évêque de Genève), et Guillaume (de la Sarra), trésorier de la dite église.

[4] Charte annexée à la précédente, dans le même Vidimus.

L'événement remarquable que nous venons de rapporter méritait d'autant plus d'être enregistré, que les Annales vaudoises n'en font pas mention. Il est raconté dans l'Histoire de l'Empire et de la Confédération suisse, par M. Kopp (*Gesch.*, etc. II, 2, p. 300), à qui nous avons eu le plaisir de communiquer les deux chartes dont on vient de lire la substance. Ajoutons que M. Kopp connaissait avant nous l'existence de ces précieux documents, par le *Régeste* de M. le Dr Böhmer. On les trouvera à la suite du présent mémoire.

la consécration de la cathédrale [1], qui venait d'être réédifiée. L'entrevue du chef de l'Église et du chef de l'Empire annonçait le retour de l'harmonie entre le trône et l'autel, le rétablissement de la bonne intelligence, si longtemps interrompue, entre la puissance spirituelle et la puissance temporelle [2]. Le comte de Savoie ne vint pas à Lausanne rendre hommage au roi des Romains. Ce fut une faute. Il négligea l'occasion de se réconcilier avec le chef de l'Empire, et de contribuer au rétablissement de la paix. Sa conduite égoïste, impolitique, affaiblit son parti et diminua son crédit. Elle contribua sans doute à l'élection de Robert de Genevois (oncle du comte régnant), alors prévôt de l'Église de Lausanne [3], qui, à la mort d'Aimon de Menthonay, arrivée quelques semaines après l'entrevue du roi Rodolphe et du souverain pontife [4], fut élevé au siége épiscopal de Genève. Cette nomination, faite par le Chapitre, annonçait un retour de l'opinion vers l'antique maison de Genevois; c'était un acte d'opposition directe contre la domination savoisienne [5]. L'influence du roi des Romains ne fut peut-être pas tout à fait étrangère à l'élection de l'évêque Robert. Nous verrons bientôt que le roi Rodolphe était favorable à la maison de Genevois, qui avait été si maltraitée par la maison de Savoie.

A son retour des duchés autrichiens, où sa présence avait été nécessaire, Rodolphe, après avoir fait en vain à son adversaire des propositions de paix reposant sur le principe de l'*intégrité* de l'Empire, résolut de forcer Philippe à restituer à la Couronne les places qu'il réclamait en vain depuis neuf ans. La guerre fut poussée avec vigueur : « *Entre le Roy de Almaigne et le Counte de Savese a grant gerre,* dit « un contemporain, *et ount la gent le Rei gaste* (dévasté) *grant partie de la tère le* « *Counte* [6]. » Ceci se passait en 1281.

Pendant cette guerre, plusieurs petits souverains se liguèrent pour rentrer en possession des biens dont le comte de Savoie ou son frère Pierre les avait dépouil-

[1] Le 19 octobre 1275.

[2] M. D. G. t. VII, p. 278.

[3] M. D. G. t. VII, p. 279 et la note 162.

[4] L'évêque Aimon de Menthonay mourut le 26 novembre 1275.

[5] M. D. G. t. VII, p. 280.

[6] Paroles du messager qui annonça au roi d'Angleterre la mort d'Hartmann, fils chéri du roi Rodolphe, qui, fiancé à la princesse Jeanne, fille du roi Édouard, venait de périr dans le Rhin, le 21 décembre 1281. Kopp, t. II, 2, ou L. IV, p. 351, note 2. Cp. M. D. G. t. VII, p. 284.

lés. Le 2 juin 1282 fut conclu à Versoix un traité d'alliance offensive et défensive entre Amédée, comte de Genevois (qui venait de succéder à son frère Aimon), Béatrice, comtesse de Viennois et d'Albon, dame de Faucigny, et le dauphin Jean, son fils.

Par ce traité, Béatrice et son fils restituent au comte Amédée la gagerie, soit l'hypothèque dont Pierre comte de Savoie avait jadis été saisi par Guillaume comte de Genevois et son fils Rodolphe, ou par l'un d'eux.

Béatrice, comme fille et héritière du comte Pierre, cède au comte Amédée tous les droits et justices qu'elle peut avoir sur les objets engagés à son père, et spécialement les châteaux de *Genève*, de Charrosse, de Baleison, *des Clées* et de *Rue* au pays de Vaud, avec leurs mandements et leurs dépendances, de même que les hommages et devoirs féodaux qui étaient dus au comte de Genevois par le *comte de Gruyère* et les seigneurs d'*Oron*, de Langin, de *Vufflens*, à l'époque de la dite gagerie (en 1250) [1], à l'exception toutefois de la fidélité que le sire de Gex devait au dit comte de Genevois à raison des fiefs qu'il tenait de lui entre l'Aubonne, le Léman, le Rhône et le Jura, hommage et fidélité que la dame de Faucigny s'était fait rendre par la dame de Gex [2], et qui resterait dévolu à la dame de Faucigny, en retour des fiefs qu'elle lui avait cédés [3]; bien entendu, toutefois, que si le sire ou la dame de Gex avait quelque fief ou arrière-fief dès l'Aubonne du côté de Vaud, ils en feraient hommage au comte de Genevois. La dame de Faucigny et son fils Jean font la présente cession au comte de Genevois pour la rémission des torts que le comte Pierre avait ou qu'il pouvait avoir eus envers les comtes de Genevois [4]. Les deux parties contractantes s'engagent réciproquement à s'entre aider de leurs biens, de leurs hommes, de leurs forts et châteaux contre tous ceux qui leur font ou qui leur feront la guerre, et de ne faire ni trève ni paix, si non d'un avis commun.

[1] « Et expresse castra de Gebenna, de Cletis in Vaudo, de Roa, cum iuribus et mandamentis....; item *fidelitates* et usagia comitis de Grueriis, et Dni de Orons, et Dni de Langins, ei Dni de Vufflens, debite dicto D(omino) comiti Gebenn., tempore predicte gagerie, cum feodis et hominibus suis et iuridictionibus eorumdem. »

[2] Voir la charte du 4 février 1278, dans les M. D. G. t. VII, p. 340.

[3] Voy. M. D. G. t. VII, p. 342.

[4] « Ob remissionem peccatorum que dictus D. Petrus habebat seu habere poterat a predictis comitibus Gebenn. »

L'évêque de Genève, en présence duquel ces engagements avaient été pris, accéda à l'alliance en promettant défense, aide et secours à la dame de Faucigny et au dauphin contre leurs adversaires. Béatrice et son fils s'obligèrent au même devoir envers le prélat [1].

Le lendemain, 3 juin, Béatrice dame de Faucigny, se disant héritière de feu Pierre comte de Savoie, son père, touchant la gageric qu'il avait eue de feu Guillaume comte de Genevois et de son fils Rodolphe, adressa à tous ceux qui avaient rendu les hommages et devoirs féodaux au comte Pierre à raison de la dite hypothèque, nommément au comte de *Gruyère* et aux seigneurs d'*Oron*, de *Vufflens*, de Langin et de Gex (à celui-ci à raison du fief qu'il tenait du comte de Genevois dès l'Aubonne en deçà dans le pays de Vaud), ainsi qu'à tous les nobles et vassaux des châteaux et mandements des Clées et de Rue, l'ordre de les rendre dorénavant au comte Amédée, attendu qu'elle avait cédé au dit comte et à ses héritiers, en rémission des torts que Pierre avait eus envers les comtes de Genevois, tous les droits sur la dite gagerie qui lui étaient dévolus par le testament de son frère ou autrement [2].

Ces actes confirment pleinement ce que nous avons dit et répété, que de temps immémorial les comtes de Genevois étaient seigneurs suzerains du comté de Vaud.

L'évêque Robert, qui n'avait adhéré qu'en hésitant à l'alliance de son neveu avec la dame de Faucigny et le dauphin, se laissa facilement engager par le chapitre de son église et par les hommes de la cité à se retirer de l'alliance. Le 20 février 1283 il déclara au comte Philippe qu'il garderait avec lui bonne paix et amitié. Le Chapitre et les citoyens promirent de ne recevoir et de ne laisser pénétrer dans la cité aucun homme qui pût attaquer le comte ou lui porter dommage en ses biens, ses vassaux et ses forteresses [3].

Cependant, le roi Rodolphe était favorable à l'alliance des adversaires du comte de Savoie. Il est difficile de ne pas le croire si l'on considère, d'une part, l'acte de cession fait par Béatrice en faveur de son petit-fils [4], qu'elle met sous la protec-

[1] Voir la charte du 2 juin 1282, dans les M. D. G. t. VII, p. 341-344. Cp. l'analyse de cet acte, *ibid.* p. 285 et suiv.

[2] Ch. du 3 juin 1282, dans les M. D. G. t. VII, p. 344.

[3] M. D. G. t. VII, p. 228, et la ch. du 26 févr. 1283, *ibid.* p. 345

[4] Le dauphin Jean étant mort le 24 sept. 1282, sa mère infortunée nomma pour lui succéder son petit-fils Jean, issu du mariage d'Anne, fille de Béatrice, avec Humbert sire de la Tour et Coligny.

tion et la garde du roi des Romains [1], d'autre part, l'appel que le monarque adressa au comte de Genevois, son féal, pour lui recommander de prendre la défense des droits de l'Empire contre le comte de Savoie.

« Rodolphe par la grâce de Dieu roi des Romains, toujours auguste, au noble (Amédée) comte de Genevois sa grâce et tout bien. Voulant reprendre à nous et faire rendre à la Couronne les droits et les biens de l'Empire, que dès longtemps le comte de Savoie retient injustement, et de plus venger les injures faites à nos fidèles, nous avons marché contre lui avec une nombreuse armée. Nous poursuivrons notre entreprise jusqu'à ce que, Dieu aidant, nous l'ayons amenée à bonne fin. Nous te requérons, par la fidélité que tu dois à nous et à l'Empire, de te préparer afin que tu puisses nous aider à reconquérir les droits et les biens arrachés à l'Empire, et punir les injustices commises envers nos fidèles. Nous ne t'abandonnerons pas dans la défense de tes droits, et, s'il le faut, nous t'enverrons cent cavaliers. Nous ne ferons pas de paix avec le comte de Savoie sans t'y comprendre avec la justice et les droits que tu réclames. Donné au camp de Payerne, le 10 des calendes de juillet, la dixième année de notre règne [2]. »

Cette lettre est d'autant plus remarquable, que (de même que le rescript adressé en 1124 par l'empereur Henri V à Aimon Ier, dit comte de Genève) elle montre le rapport qui existait entre le comte de Genevois et l'Empire, qu'elle condamne les actes de spoliation dont les comtes de Genevois et d'autres vassaux de l'Empire avaient été l'objet de la part des princes de Savoie, et qu'elle promet au comte Amédée l'assistance royale dans la défense de ses droits.

La ville de Payerne s'étant rendue (en décembre), après un siége de sept mois, la paix fut conclue sans délai. Philippe restitua à l'Empire la ville de Morat et Gumminen, ainsi que l'avouerie de Payerne et les droits qui en dépendaient [3].

Le comte Amédée de Genevois fut-il compris dans le traité de paix, conformément à la promesse du roi? Il n'est pas question de lui dans la lettre royale qui annonce à tous les fidèles de l'Empire l'heureuse issue de la guerre et la restitution à la couronne des places que le comte de Savoie avait retenues [4]. L'acte même du traité de paix conclu avec Philippe n'est pas connu. Il devait mentionner aussi

[1] Voy. M. D. G. t. VII. *Explicat. et additions*, p. 41.

[2] Ch. du 22 juin 1283, dans le second Recueil de documents (*Urkunden*, etc.) publié par M. le prof. Kopp. p. 117, n° 43. Voy. *Gesch. der eidgen. Bünde*, t. II, 2, ou L. IV, p. 360 et suiv.

[3] Voy. la lettre patente du roi Rodolphe, du 27 décembre 1283. Kopp, *Urkunden*, p. 117, n° 44, et *Gesch. der eidgen. Bünde*, t. II. 2e part., ou L. IV, p. 364.

[4] Voir la lettre patente citée dans la note précédente.

Moudon et une bonne partie de la Bourgogne jurane (spécialement du comté de Vaud) que le roi, d'après le témoignage d'un chroniqueur, avait conquises sur le comte de Savoie, qui les possédait au préjudice de l'empire romain [1]. — On peut douter que le comte de Genevois ait obtenu la justice et les droits qu'il réclamait. Nous oserions affirmer qu'on ne lui rendit pas les fiefs que son aïeul et son père avaient engagés à Pierre de Savoie. La gagerie ou l'hypothèque ne donnant que le droit de possession ou de jouissance, et non celui de propriété, on avait apparemment résolu de surseoir à toute décision à l'égard de la gagerie jusqu'à ce que le comte de Genevois eût acquitté sa dette, ou qu'il en eût obtenu la remise. Or, le comte de Savoie n'était pas homme à lui faire un pareil cadeau. L'eût-il voulu, il ne le pouvait pas. Le comte de Genevois ne retira sans doute aucun avantage des succès du roi, auxquels il avait peut-être contribué en répondant par une levée de boucliers à l'ordre que Rodolphe lui avait adressé. Il fut oublié; disons mieux, il fut sacrifié aux exigences d'une politique intéressée. Après avoir été arrêté (lui ou son armée) sept mois devant Payerne, le roi des Romains était trop heureux de recouvrer les trois places pour la conquête desquelles il avait fait avancer une armée nombreuse. Il abandonna le pays de Vaud au comte de Savoie, vassal dangereux, qu'il lui importait de ménager autant que le permettaient la dignité de l'Empire et l'honneur de son chef. Les données que nous fourniront certains documents de la fin du treizième siècle [2], concourent avec le renseignement du chroniqueur qu'on vient de citer à nous confirmer dans notre opinion. Il est d'ailleurs certain qu'au milieu de l'année 1285, dix-huit mois après la paix de Payerne, le comte Philippe était encore en possession du château du comte, à Genève, où il avait son châtelain [3]. Si le traité de 1283 ne lui rendit pas le château de ses pères,

[1] Suivant Gotfr. d'Ensmingen, le roi Rodolphe aurait soumis à son autorité « opida Murten, Guminam, Milthun (*Milden*, *Moudon*) et maximam partem Burgundie, quam possedit comes de Savoi contra imperium Romanum. » Si ce renseignement est exact, dit M. Kopp (*Geschichte der eidgen. Bünde*, II, 2, p. 364, note 2), le roi rendit, par le traité de paix, au comte Philippe, la ville de Moudon et d'autres fiefs.

[2] Voir ci-dessous, p. 85, 87 et 88.

[3] Charte du 2 juin 1285, dans les M. D. G. t. VII, p. 345. « Nos Aymo de Setenay castellanus Gebenn. pro excellenti viro Dno. Ph(ilippo) illustri comite Sabaudie, etc. » — Voir les comptes des châtelains du château de Genève, publiés par M. Ed. Mallet, *ibid.* p. 322 et suivantes. Ces comptes vont jusqu'à l'année 1287.

ce château à la possession duquel était attachée, dès l'origine, la dignité de comte de Genevois, à coup sûr il ne lui rendit pas non plus le comté de Vaud.

La conférence dont nous allons parler prouve de reste que le traité de 1283 n'avait pas remis le comte de Genevois en possession des fiefs et des droits qui constituaient la gagerie de l'an 1250.

Le comte Philippe mourut au milieu du mois d'août de l'an 1285, sans avoir déclaré positivement lequel de ses deux neveux, d'Amédée ou de Louis, il désignait pour lui succéder [1]. Le vieux prince n'eut pas sitôt fermé les yeux qu'Amédée, l'aîné des deux frères, s'empara du trône et de toute la succession de son oncle. Cette manière de trancher une question délicate, dont la décision était remise à la sagesse du roi et de la reine douairière d'Angleterre, montra de l'énergie chez le jeune prince qui reçut dans la suite le nom de Grand, mais elle unit contre lui des seigneurs dont Amédée avait compromis les intérêts en coupant le nœud gordien. Pas plus tard que le onzième jour du mois de septembre suivant eut lieu, à Châtillon-sur-Arve, une conférence entre Amédée comte de Genevois, Gaston vicomte de Béarn, son parent [2], et la femme de celui-ci, Béatrice dame de Faucigny [3], parente du comte de Genevois. Dans cette conférence, Gaston ratifia la restitution faite en 1282 par sa femme au comte de Genevois, des fiefs hypothéqués en 1250 à Pierre de Savoie par le comte Guillaume et son fils aîné, Rodolphe de Genevois [4]. Le comte de Genevois, à son tour, s'engagea envers Gaston à le défendre, le protéger, lui, sa famille et ses biens, et à l'aider au besoin contre ses ennemis [5].

Afin de parer le coup dont il était menacé, le comte de Savoie se jeta dans Genève avec un corps de troupes, et se fit jurer fidélité par les citoyens. Ceux-ci lui promirent de garder et de défendre sa personne ainsi que le château qu'il possédait dans Genève [6]. Aussitôt l'évêque Robert s'éleva contre l'audacieuse usurpation du prince savoisien. Il appela à son aide l'évêque de Lausanne, Guillaume de Champ-

[1] Voy. M. D. G. t. VII, p. 289. t. VIII, p. 83 et 98.

[2] Feu le comte Aimon de Genevois, frère aîné du comte Amédée, veuf d'Agnès de Montfaucon, décédée en 1278, s'était remarié en 1279 à Constance, fille aînée de Gaston vicomte de Béarn. M. D. G. t. VII, p. 282.

[3] Béatrice, dame de Faucigny, ayant perdu, en 1269, son mari Gui ou Guigues VII, dauphin de Viennois, s'unit en secondes noces, en 1273, à Gaston, vicomte de Béarn. *Ibid.*

[4] Charte du 11 septembre 1285, dans les M. D. G. t. VIII, p. 219.

[5] M. D. G. t. VIII, p. 87.

[6] Le château du comte de Genevois.

vent, qui depuis longtemps avait des griefs contre la maison de Savoie. Amédée jugea prudent de traiter avec l'évêque de Genève, par l'intermédiaire de celui de Lausanne et d'autres arbitres. Ce traité rétablit l'état de choses antérieur au brusque envahissement du comte de Savoie. Le châtelain, à qui était confiée la garde du château du comte, à Genève, dut jurer de respecter les droits de l'évêque ; le châtelain épiscopal du château de l'Ile dut, à son tour, faire le même serment à l'égard du comte [1].

Louis de Savoie avait promis au roi Rodolphe service et fidélité. Celui-ci, de son côté, avait salué Louis du titre de *comte de Savoie*, même avant le décès de Philippe [2]. Le comte Amédée V avait donc en son frère un rival qui comptait sur l'appui du roi des Romains. Louis de Savoie, ne pouvant hériter du comté, réclamait sa part dans les successions paternelle et maternelle, et dans celles de ses oncles, les comtes Pierre et Philippe. Il paraîtrait que Philippe lui avait destiné le pays de Vaud par un acte particulier du 17 décembre 1284 [3]. Louis fit la guerre à son frère pour en obtenir ce qu'il revendiquait comme son bien, et il fut secondé par Amédée comte de Genevois [4]. Dans ce temps, le roi des Romains visitait Lausanne et Fribourg. Sa présence dans la Bourgogne transjurane peut avoir encouragé Louis de Savoie et son allié. Elle peut avoir accéléré le traité qui mit fin à la guerre. La décision du différend qui s'était élevé entre les deux frères fut remise, suivant l'usage, à des arbitres qui, réunis à Lyon, prononcèrent le 14 janvier 1286, dans l'église des Templiers, en présence d'une nombreuse noblesse et de plusieurs dignitaires ecclésiastiques, une sentence, dont nous rapportons ce qu'elle a de plus essentiel en ce qui concerne l'objet de ce mémoire.

« Il y aura désormais paix, accord et bonne amitié entre les deux frères.

« Le comte fera remise de ses ressentiments à ceux qui ont adhéré au parti de son frère Louis, à l'exception du sire de la Tour [5], d'Amédée comte de Genevois, et de leurs aides.

[1] Voy. M. D. G. t. VIII, p. 91 et suiv. et le traité du 29 sept. 1285. *Ibid.* p. 219 et suiv.

[2] Ch. du 12 juillet 1285, dans le second Recueil de documents publié par M. Kopp (*Urkunden*, II, p. 121). Cp. M. D. G, t. VIII, p, 83-84.

[3] M. D. G. t. VII, p. 289, note 175, et t. VIII, p. 98.

[4] Voir la charte datée d'Avenches, le 1er décembre 1285, dans les M. D. G. t. VIII, p. 222-223. Le comte de Genevois, en s'alliant à Louis de Savoie, espérait-il que celui-ci ferait la conquête de la couronne de Savoie, et qu'il lui restituerait le château de Genève et le comté de Vaud?

[5] Humbert, seigneur de la Tour-du-Pin et Coligny. Son père Albert avait rendu foi et hommage à Pierre

« Louis de Savoie, de son côté, renoncera à tout acte de vengeance contre ceux qui ont défendu la cause de son frère.

« Le comte Amédée cèdera à son frère Louis, pour lui et ses héritiers ou successeurs à perpétuité, tous ses droits sur le château de Pierre-Châtel et, dans le pays de Vaud, sur les châteaux des *Clées*, d'*Yverdon*, et sur celui de *Cudrefin* que feu le comte Philippe avait racheté des héritiers de Hugues de Palésieux. Le comte Amédée remettra à son frère les dits châteaux et leurs dépendances libres de toute dette, ainsi que ceux dont les noms suivent, à savoir les châteaux de *Biolay*, de *Moudon*, de *Romont*, de *Rue*, et, dans le Vallais, ceux de Saillon et de Conthey, les uns et les autres avec leurs mandements, droits, justices, vassaux, hommages, terres, etc. Il en sera de même de tous les fiefs et hommages de vassaux nobles et non nobles, ainsi que de tous les immeubles que le comte de Savoie possédait entre l'Aubonne et la Veveyse, excepté les fiefs du comte de Gruyère, ceux de Châtel et de Cossonay, et tels autres fiefs qui, en vertu de contrats faits par ses ancêtres, sont inséparables du comté de Savoie. Amédée cèdera de plus à son frère tous les droits que lui ou ses prédécesseurs les comtes Pierre et Philippe et d'autres ancêtres avaient acquis sur les châteaux, villages (ou villes) et terres, dès Romont en bas vers l'Allemagne [1].

« Louis rendra foi et hommage à son frère Amédée en sa qualité de comte de Savoie, à raison des châteaux qu'il vient d'acquérir, notamment des châteaux du pays de Vaud [2]. »

Cette prestation établit un rapport de dépendance de Louis de Savoie envers le comte Amédée, soit du pays de Vaud envers la Savoie.

Louis de Savoie devint ainsi, en 1286, Seigneur du Pays de Vaud. Ce pays était administrativement divisé en châtellenies.

Louis établit pour bailli de Vaud sire Rodolphe de Billens, à qui succéda Pierre de la Tour, seigneur de Châtillon en Vallais.

de Savoie à raison du château de La Tour. Humbert, qui avait épousé Anne, fille de Béatrice, comtesse de Viennois et d'Albon et dame de Faucigny, et pris le titre de dauphin, depuis que son fils Jean avait été désigné par Béatrice pour lui succéder à la place de son propre fils le dauphin Jean, qu'elle venait de perdre, Humbert, disons-nous, était prêt à rendre foi et hommage à la dite dame Béatrice (fille de Pierre comte de Savoie), conformément à l'autorisation que lui en avait donnée le testament du comte Pierre, mais il le refusait au comte Amédée V, dont il devint un formidable rival. C'est pourquoi il fut exclu avec le comte de Genevois du traité de paix et de réconciliation que firent les deux frères Amédée et Louis de Savoie. Voy. Kopp, II, 2, ou L. IV, p. 445 et suiv. Cp. M. D. G. t. VII, p. 287-288.

[1] M. Kopp (*Gesch.* II, 2, ou L. IV, p. 382, note 2) pense que le comte Amédée a en vue Payerne, Morat et Gumminen, lieu que, dans un contrat passé le 5 août 1291, après la mort du roi Rodolphe, les deux frères Amédée et Louis se proposent d'occuper par indivis soit en commun. Au reste, dans le contrat du 5 août 1291, il s'agit « de castris, villis et fortaliciis de Paterniaco, de Mureto et de *turre de Broy*. » Voy. Kopp, *Urkunden*, II, p. 125.

[2] Voir le traité du 14 janvier 1286 dans les M. D. G. t. VIII, p. 224 et suiv. et l'analyse de cet acte, *ibid.* p. 99 et suiv., ainsi que dans l'Histoire de l'Empire et de la Confed. suisse (*Geschichte*, etc.), par M. Kopp, t. II, 2, ou L. IV, p. 381 et suiv.

Il n'y avait plus de comté de Vaud. Cet ancien comté venait d'être démembré, ou plutôt divisé en deux parties, dont la plus grande, sous le nom de Pays, de Seigneurie ou de Baronie de Vaud, subit une nouvelle forme.

Le comté de Gruyère et les seigneuries de Châtel-Saint-Denis et de Cossonay restèrent fiefs immédiats de la couronne de Savoie [1].

Les auteurs du traité du 14 janvier 1286 disposèrent des châteaux, terres et fiefs qui avaient constitué la gagerie de 1250 sans faire mention du comté de Genevois. Comment expliquer ce silence?

Six mois après la conclusion de ce traité le roi des Romains prit une résolution que l'on peut envisager en quelque sorte comme une sanction du concordat du 14 janvier 1286. Le roi Rodolphe, considérant les importants services que la maison de Savoie avait rendus aux rois ses prédécesseurs, et les mérites de son féal, Louis de Savoie, envers l'Empire, lui accorda, en augmentation du fief que d'ailleurs il tenait de l'Empire [2], la faculté ou l'autorisation d'établir et de lever un péage dans ses châteaux, mandements et territoires de Moudon, d'Yverdon et de Romont, à savoir douze deniers de tout char, de tout attelage à deux chevaux ou d'autres bêtes de trait qui transporteraient au marché du blé ou du vin ; six deniers d'un char à un cheval, et deux deniers de toute bête de somme chargée de blé ou de vin. En retour de cette faveur, Louis de Savoie accorderait aux contribuables saufconduit et bonne justice [3], etc.

Le comte de Savoie, désireux d'augmenter sa puissance, était en guerre avec l'évêque de Genève [4], avec le dauphin Humbert et leurs partisans. Nous n'entrerons pas dans les détails de cette guerre, qui a d'ailleurs été racontée par des historiens habiles et consciencieux [5]. La chute du château de l'Ile, lequel tomba en 1287 au

[1] Voir le traité cité ci-dessus, dans les M. D. G. t. VIII, p. 225. Quant à la Gruyère, comparez ci-dessous p.87.

[2] « Quod alias a nobis Romanoque Imperio tenere dignoscitur. »

[3] Ch. du 24 juillet 1286, ap. Kopp, *Urkunden*, II, p. 122. *Gesch.* II, 2, ou L. IV, p. 385.

[4] L'évêque Robert, oncle du comte de Genevois, étant mort (le 14 janvier 1287), le comte de Savoie poursuivit la guerre contre son successeur Guillaume de Conflans, en homme décidé à satisfaire son ambition.

[5] Voir les ouvrages de MM. Kopp (*Gesch.* II, 2, ou L. IV, p. 445 et suivantes) et Mallet (M. D. G. t. VIII, p. 107 et suivantes).

pouvoir du comte de Savoie, qui en faisait le siége, fut le signal de la cessation ou plutôt de l'interruption des hostilités. Un premier traité de paix fut conclu à Annemasse, le 18 novembre 1287, par deux médiateurs [1], entre le comte de Savoie et le dauphin. Le comte de Genevois devait être compris dans la paix générale. Le surlendemain (20 novembre) fut conclu un traité spécial entre Amédée comte de Savoie et Amédée comte de Genevois. Les deux rivaux s'accordèrent comme il suit, à savoir :

« Que le comte de Genevois rendrait, pour lui et ses successeurs, foi et hommage au comte de Savoie, à raison du château de Charrosse et de ses dépendances, comme avaient fait ses ancêtres à l'égard des princes de Savoie. Il reconnaîtrait tenir de la Savoie, en augmentation de fief, plusieurs autres châteaux, ceux de Graissieu, de Seysans, la Bastie de Grandmont et Arby. Le comte de Genevois tiendrait en fief du comte de Savoie le château de Genève et celui de Baleison, si toutefois ces deux châteaux lui appartenaient en propre; si au contraire ils étaient fiefs de l'Église [2], le comte de Genevois, de l'aveu de l'évêque et du chapitre de la cathédrale, en ferait hommage au comte de Savoie. Dans l'un et l'autre cas, Amédée de Genevois aiderait des dits châteaux le comte de Savoie, sauf le droit de l'Église [3]. »

Oublié du roi des Romains qui, après l'avoir requis de prendre les armes contre la maison de Savoie, et lui avoir promis justice et restitution de ses droits [4], l'abandonnait à sa destinée; pressé par les arbitres et par le comte de Savoie, qui avait un puissant parti dans Genève, le comte de Genevois se hâta de rendre à son ancien adversaire l'hommage qu'il exigeait de lui [5].

« Il semble étrange de voir le comte de Savoie, qui était alors en possession du « vieux château de Genève, s'en faire céder éventuellement la seigneurie féodale

[1] Guillaume de Valence, archevêque de Vienne, et Perceval de Lavagna, sous-diacre et chapelain du pape, vicaire général en Toscane, oncle maternel du comte de Savoie.

[2] Singulière question, du moins en ce qui concerne le château du comte, à Genève, qui, dès l'origine, était indépendant de l'évêque et de son église. Cp. p. 18 et 47. La révolution de 1219 aurait-elle fait de ce château un fief de l'évêque, au mépris de la suzeraineté de l'Empire? L'incertitude touchant la mouvance du château de Genève, cette ignorance réelle ou affectée prouve que la question de savoir si le dit château était (depuis 1219 : il ne pouvait exister aucun doute quant au temps antérieur) fief de l'évêque ou plutôt de la couronne, pouvait au moins être douteuse. M. Mallet, après avoir admis que le comte de Genevois était de tout temps vassal de l'évêque à raison de son comté, ne pouvait considérer le château du comte, à Genève, que comme étant un fief de l'Église. M. D. G. t. VIII, p. 122.

[3] Ch. du 20 nov. 1287. Kopp, *Gesch.* t. II, 2, ou L. IV, p. 451. M. D. G. t. VIII, p. 121 et suiv.

[4] Ch. du 22 juin 1283 Ci-dessus, p. 80.

[5] Ch. du 21 novembre 1287. Kopp, *Gesch.* II, 2, ou L. IV, p. 451.

« par le comte de Genevois, qui en était dessaisi. Mais le moment de la restitution « de ce château, simplement remis en gage, pouvait arriver, et le prince savoyard « profitait de l'occasion favorable pour se mettre en mesure d'en conserver, dans « ce cas, le domaine direct supérieur. »

« Les conditions qui viennent d'être exposées attestent que le vaincu, le comte « de Genevois, subissait, dans ses dures exigences, la loi du vainqueur ; car il était « obligé de soumettre à la suzeraineté de son adversaire des châteaux qui n'y avaient « jamais été sujets, et dont l'un, celui de Genève, était l'antique berceau de sa « famille, son manoir principal et héréditaire, auquel étaient attachés son rang et « son titre. Il avait fait des efforts malheureux et inutiles pour se soustraire à la « suprématie de son rival, et le joug qu'il avait vainement cherché à rompre s'ap- « pesantissait fatalement sur lui et sur sa maison [1]. »

M. Mallet, à qui sont empruntées les réflexions pleines de justesse qu'on vient de lire, nous apprend qu'Amédée comte de Genevois fut remis en possession de son château de Genève, vers la fin de 1288 ou au commencement de 1289, lorsque le comte de Savoie eut en mains le château de l'Ile, considéré comme la clef de Genève, vu qu'il commandait le passage du Rhône [2]. Mais les comtes de Savoie avaient mis trop d'importance à la possession de ce château pour qu'Amédée V consentît à le restituer d'une manière définitive au comte de Genevois. Nous verrons qu'il ne tarda pas à le reprendre.

Quant au comté de Vaud, il ne fut plus question de le rendre à son ancien seigneur. On a vu [3] que la majeure partie de cette province fut cédée à Louis de Savoie ; qu'une autre portion, notamment le comté de Gruyère proprement dit, resta fief immédiat de la Savoie. Amédée V étant à Genève, probablement au château de l'Ile, y régla ce qui concernait la Gruyère. Pierre comte de Gruyère et son petit-fils Rodolphe, héritier présomptif du comté, y vinrent lui rendre foi et hommage, le 18 avril 1289, à raison de leurs châteaux de Gruyère, de Montsalvens, de Château-d'Œx et du Vanel avec leurs dépendances [4], à l'exception toutefois de quelques

[1] M. D. G. t. VIII, p. 122-123.
[2] M. D. G. t. VIII, p. 197.
[3] P. 85.
[4] Ch. du 18 avril 1289. En voir l'analyse dans notre Histoire du comté de Gruyère.

fiefs. Pierre et Rodolphe prêtèrent au comte de Savoie foi et hommage lige [1], et reprirent de lui les dits châteaux à titre de fief lige [2]. L'acte d'hommage et d'investiture, muni des sceaux du comte de Savoie et de l'évêque de Genève, confirma et rendit permanent un état de choses qui avait déjà existé, au moins provisoirement, sous les prédécesseurs immédiats d'Amédée V. Le fief lige, dont il s'agit dans ce document, était un fief en raison duquel, indépendamment de l'acte de foi et hommage, le vassal était tenu d'aller à la guerre et de s'acquitter en personne des services militaires qui étaient dus au seigneur. On sait que Rodolphe III, comte de Gruyère, obligé par l'ordre du 29 juin 1250 [3] de rendre à Pierre de Savoie, tant que durerait la gagerie, les devoirs féodaux auxquels il était tenu envers le comte de Genevois, avait pris part à l'expédition de Pierre contre Fribourg [4]. Or, le comte de Gruyère s'étant acquitté en personne des devoirs militaires envers Pierre de Savoie, en vertu de l'ordre précité, il résulte de là qu'il les devait auparavant au comte de Genevois, que celui-ci était par conséquent naturel suzerain du comte de Gruyère, et de plus du comté de Vaud, dont celui de Gruyère faisait partie.

L'acte du 18 avril 1289 régla définitivement la question de vassalité du comte de Gruyère.

Nous avons dit que le roi des Romains avait abandonné son féal, le comte de Genevois, dans sa détresse, et qu'il ne tarda pas à reconnaître l'occupation, la prise de possession du pays de Vaud par Louis de Savoie, en autorisant celui-ci à établir un péage dans les mandements de Moudon, d'Yverdon et de Romont Peut-être n'avait-il délaissé qu'à regret l'infortuné comte de Genevois. Il semblerait qu'avant de quitter l'arène de la vie, le chef de l'empire romain voulût réparer un tort envers son vassal, ou le dédommager en quelque sorte des pertes qu'il avait éprouvées. Six semaines avant sa mort, le 3 juin 1291, le roi Rodolphe accorda deux lettres patentes au comte de Genevois. Dans l'une, considérant les nombreux services par lesquels l'illustre Amédée comte de Genevois [5] avait signalé sa fidélité au roi et à

[1] « Fidelitatem ligiam. »
[2] « Feodum ligium. »
[3] Voy. ci-dessus, p. 59.
[4] Voy. ci-dessus, p. 63-64.
[5] « Vir spectabilis Amedeus comes Gebennensis. »

l'Empire, Rodolphe lui concède, pour lui et ses héritiers à perpétuité, tous les fiefs devenus vacants par la mort de son frère Aimon, et relevant de l'Empire [1].

Il y avait dix ans que le comte Aimon était mort. — La reconnaissance du roi était bien tardive!

Par la seconde lettre patente, du même jour, le roi Rodolphe, exaltant les mérites du comte Amédée, lui accorda l'autorisation de percevoir un impôt de toute espèce de céréales qui passerait sur son territoire pour être vendue au marché, ainsi que de toute bête de somme ou de trait. En retour de ce droit, Amédée veillerait à la sûreté de la route royale, et donnerait un saufconduit aux marchands qui passeraient sur ses terres. En reconnaissance de la dite faveur royale, le comte et ses successeurs rendraient foi et hommage au roi des Romains et aux princes qui occuperaient le trône après lui [2].

Depuis le traité définitif conclu le 19 septembre 1290 à Asti, entre l'évêque de Genève et le comte de Savoie [3], le comte de Genevois s'étant uni au dauphin pour surprendre Genève et s'en rendre maître par un coup de main, Amédée V s'empara du château de Genève ainsi que du château de Corbière, à trois lieues de la cité, appartenant au comte de Genevois [4]. La paix fut rétablie par un traité que firent les comtes de Savoie et de Genevois, le 10 décembre 1293. Il fut décidé :

« Que le traité fait à Annemasse, le 18 novembre 1287, serait maintenu; qu'en conséquence il y aurait entre les deux parties bonne et perpétuelle paix;

« Que le comte de Genevois serait à jamais fidèle au comte de Savoie comme à son seigneur; qu'il l'aiderait de tout son pouvoir et de toutes ses terres, excepté de celles qu'il tenait d'autres seigneurs;

« Qu'il ne pourrait faire avec les citoyens de Genève aucune alliance nuisible au comte de Savoie, dont il devait défendre les droits dans la ville;

« Que le comte de Genevois s'entendrait avec les citoyens de Genève pour obtenir du comte de Savoie la restitution de son château de Genève [5], etc. »

Voilà donc le comte de Genevois soumis envers celui de Savoie à une sujétion féodale plus absolue que jamais. Son influence dans Genève est annulée. D'ancien

[1] Ch. du 3 juin 1291. Kopp, *Urkunden*, II, p. 124, n° 55. Voy. *Gesch.*, II, 2, ou L. IV, p. 461.
[2] Ch. du 3 juin 1291. *Ibid.* n° 56. Voy. *Gesch.* l. c.
[3] M. D. G. t. VIII, p. 185 et suiv.
[4] *Id. ibid.* p. 203.
[5] Ch. du 10 décembre 1293, dans les M. D. G. t. VIII, p. 272 et suiv. Voy. *ibid.* p. 204-206.

suzerain il devient l'auxiliaire et le défenseur des droits de son rival. Afin d'assurer sa position à l'égard du comte de Genevois, Amédée comte de Savoie, après avoir obtenu de la dauphine Béatrice, dame de Faucigny, la suzeraineté sur les châteaux de Faucigny, Bonne, Monthoux, Bonneville, etc., ainsi que sur divers fiefs, avec leurs dépendances [1], se fit encore céder par elle tout ce qu'elle avait de l'autre côté du Léman [2]. « Enfin, un contrat du 31 août 1297 stipula les conditions du futur mariage de Guillaume, fils du comte Amédée de Genevois, avec Agnès, l'une des filles du comte de Savoie. A cette occasion, Amédée de Genevois assura sa succession à Guillaume ou au fils aîné qui naîtrait de ce mariage [3]. »

La maison de Savoie venait de contracter une nouvelle alliance matrimoniale avec la maison de Genevois, moins en vue de rendre à celle-ci son ancienne splendeur que d'augmenter sa propre puissance et de la consolider. On prévoyait le jour où le comte de Savoie soutiendrait que le comté de Genevois devait lui revenir en entier comme descendant de ceux qui l'avaient anciennement possédé [4]. L'alliance de 1297 n'empêcha pas les vieilles rancunes d'éclater de nouveau, pas plus que les liens du sang qui jadis unissaient les comtes Thomas et Guillaume Ier, n'avaient pu bannir la discorde et la guerre. La maison de Savoie s'élevait sur les ruines de sa rivale. Celle-ci, loin d'oublier ses revers, épiait l'occasion de les réparer. Mais en vain ; elle subit sa destinée.

En possession du pays de Vaud et d'une partie du Genevois, la maison de Savoie aspirait à la conquête ou à l'héritage de tout le comté. Ce fut le but vers lequel ses souverains dirigèrent constamment leurs efforts, et grâce à une suite presque non interrompue de princes ambitieux et prudents, habiles, courageux, persévérants, la monarchie de Savoie finit par s'agrandir de la province voisine dont ses premiers fondateurs avaient préparé la sujétion. Depuis le contrat de 1297, le comté de Genevois n'eut plus qu'un siècle d'existence. En 1401, ce grand fief tout entier devint une province de la maison de Savoie.

[1] Ch. du 26 mai 1293. dans les M. D. G. t. VIII, p. 276 et p. 207.
[2] Ch. du 29 avril 1294. Voy. *ibid.* p. 208.
[3] *Ibid.* p. 208.
[4] Voy. l'*Art de vérif. les dates*, t. XVII, p. 147.

FIN.

APPENDICE.

Nous réunissons, dans cet appendice, quelques documents authentiques et inédits (à l'exception de la pièce apocryphe n° V), qui confirment certains faits établis dans notre Mémoire, et pourront intéresser encore à d'autres égards les amis le l'Histoire nationale.

Nous regrettons de ne pouvoir donner la charte de l'an 1192, dans laquelle, d'après le témoignage de J. de Muller, le comte Amédée (II) porte le titre de comte des Genevois et des Vaudois [1]. Nous espérions la trouver à Fribourg. M. le colonel Dagnet, archiviste d'État, nous a écrit qu'elle n'existe pas dans le riche dépôt confié à sa garde [2]. En revanche, nous devons à l'obligeance de cet habile archiviste les deux chartes intéressantes que nous publions sous les nos III et IV.

Ce petit recueil est suivi d'une Table généalogique des comtes de Genevois qui sont mentionnés dans le cours de notre ouvrage.

[1] « Der Titel *comes Gebennensium et Valdensium* ist in einer *Urkunde* von 1192, » a dit le célèbre auteur de l'Histoire de la Confèd. suisse, t. Ier, p. 370, note 57 (édit. allem. de Leipz. 1825.)

[2] Lettre du 1er juin 1854.

I.

Guillaume, fils d'Amedée Ier comte de Genevois, du consentement de son fils Humbert, donne à l'église de Saint-Maire, à Lausanne, une femme avec ses fils et ses filles à lui appartenant, et confirme la cession d'autres personnes des deux sexes, que Ionaca, femme d'Ulric, avait faite à la dite église, en vertu d'une donation de la part de son mari. Guillaume confirme aussi aux religieux de Saint-Maire la possession des dons qui lui ont été faits par des hommes dont il est le seigneur.

Lausanne, 1177, août 28.

Arch. cant. de Fribourg, Tit. de l'Évêché, n° 1, sur parchemin.

(Ego Willelm)us filius Amedei comitis Gebn. cogitans de remedio | (animarum parentum) meorum concedo ecclesie sancti Marii Lausann. uxorem | (Andree matricularii) cum filiis et filiabus suis qui ad me pertinebant, | et filios et filias Petri de Bollens fabri, quos pro elemosina mariti sui Uldrici | uxor eius Ionaca laudantibus filiabus suis iamdudum eidem ecclesie concesserat, | ut eos predicta ecclesia deinceps in pace et absque ulla perturbatione posside- | at et nullus eandem ecclesiam super hoc amplius inquietare presumat. Conce- | do eciam predicte ecclesie et canonicis ibidem Deo seruientibus, ut si aliquis de ho- | minibu snostris eidem ecclesie de facultatibus et de possessionibus suis tradiderit, con- | cesserit, contulerit, libere et cum bona uoluntate nostra habeant, possideant. | Hoc autem feci bona fide et sine ullo malo ingenio Lausanne in manu | Petri eiusdem ecclesie prioris, anno ab incarnatione Domini M°. C°. LXX°. VII°. die | dominica, luna XXVII, laudante Umberto filio meo, et cartam fieri precepi | et ad maioris signum certitudinis et firmitatis sigillo meo sigillari | sub his testibus, Poncius sacrista Gebnn. Willelmus de Buetges, Durandus ca- | (no)nicus..... nus de Quintinnei, Iacobus filius Umberti de Albona. Ni- | ..... Petrus de Uillens.

Ce titre, corrodé aux endroits que nous avons essayé de rétablir entre deux crochets, est du reste un morceau de belle paléographie. Il porte au revers l'indication succincte du contenu de l'acte. Cette indication, dont le premier nom a disparu, sauf le dernier trait, est d'une écriture assez semblable à celle du texte, mais un peu plus petite. La voici :

« (Willelm)*i filii amedei comitis gebenn.... de uxore andree matricularii de b(er)chie et filiorum. p. hab'. de Ballens.* »

Cet acte, que nous avons trouvé l'année dernière aux Archives du canton de Fribourg, est un monument historique d'autant plus précieux qu'il comble une lacune sensible dans la série des chartes relatives aux comtes de Genevois, et qu'il sert à rectifier une erreur considérable que, sans cette pièce, le critique le plus habile n'eût pas pu découvrir. Au moyen de ce document, on peut établir avec certitude qu'en 1177 Guillaume Ier n'était pas encore comte de Genevois, que cette dignité appartenait alors à son père Amédée Ier, qui en était revêtu depuis 1137, et qui figure en qualité de *comes Gebennarum* dans une autre charte de 1177, publiée dans le Recueil diplomat. du canton de Fribourg, t. Ier, n° 1, et dans une de l'an 1178, éditée par Guichenon, dans la *Bibl. Sebus.* cent. I, ch. 54.

Ici se présente une difficulté qu'il faut trancher. M. Ed. Mallet a publié, dans le t. II des M. D.G., entre autres pièces intéressantes, quatre documents qui se terminent comme il suit :

N° XIV, p. 37. « Actum est hoc Do. Alexandro presidente sancte romane ecclesie, Frederico imperatore, Ardutio Gebenn. episcopo, *Willelmo comite*, mense junio, anno ab incarnatione Domini nostri Ihesu Christi M°. C°. LXX°. »

N° XV, p. 39. « Testes sunt *Amedeus filius comitis*. Actum anno dominice incarnationis M°. C°. LXX°. VII°. Friderico Romanorum imperatore regnante. Alexandro tercio sedis apostolice presidente. »

N° XVI, p. 42. « Ego G. scripsi — hanc cartam mense junio, die sabbati. Actum est hoc Do. Alexandro presidente sancte romane ecclesie, Frederico imperatore, Ar(dutio) Gebenn. episcopo, *Willelmo comite*, anno ab incarn. Dom. I. Ch. Mmo. Cmo. LXXmo. VIIIIo. »

N° XIX, p. 46. « Testes... *Amedeus filius comitis*... Patratum est hoc Do. Celestimo pres. sacr. eccles. rom., Henrico imperatore, *Willelmo comite*, mense aprili, die Iovis, an. M°. C°. LXXXX°. »

Ajoutons à ces fragments l'extrait d'une charte du 8 sept. 1192, communiquée en entier dans les M. D. G. t. IV, p. 14, sous le

N° IV... « Ipso *Amedeo nobilissimo comite de Gebenna* concedente... *Amedeus filius eius* confirmavit patris beneficium. — Anno ab incarnatione Domini M°. C°. XC°. II°. indictione octava, epacta VIIa. concurr. VI, luna XXXa. sexto yd. septembris. In claustro de Paierno. »

Remarques.

1° La charte du 28 août 1177, que nous publions ci-dessus, prouve que la date de celle que M. Mallet a produite sous le n° XIV est incomplète, qu'au lieu de M°. C°. LXX°. il faut lire M°. C°. LXX°. VIII°, ou VIIII°. Cette charte a été faite environ dans le même temps que les deux actes désignés sous les nos XV et XVI.

2° Par *Amedeus filius comitis* de la charte n° XV, il faut nécessairement entendre Amédée, frère cadet de Guillaume (Ier) et fils puîné d'Amédée Ier, alors comte régnant.

3° *Amedeus filius comitis* de la charte n° XIX est le troisième fils du comte Guillaume Ier, qui régnait encore en avril 1190, fut remplacé par son frère Amédée en 1192, et recouvra son comté, dont il était encore le souverain en 1195.

4° Enfin, *Amedeus filius comitis* de la charte n° IV est le fils puîné d'Amédée (II), qui régna quelque temps à la place de son frère aîné Guillaume Ier.

II.

Humbert, comte de Genevois, assiste d'office à une convention passée entre Roger, évêque de Lausanne, et Rodolphe Ier, comte de Gruyère.

Riaz, 1195 ou 1196.

Arch. cant. à Lausanne. Invent anal. vert. sur parchemin.

Rog(erius), Dei gratia Lausannensis episcopus. — Sciant tam presentes quam futuri quod dominus Rodulfus comes de Gruerj et filii sui Willelmus, Petrus et Rodulfus, Agnes comitissa et filie sue omnes — guerpiverunt quicquid habebant vel calumpniabantur in villa de Bullo et in appendiciis eius, etc. Huic conventioni interfuerunt Willelmus de Blonaj, Nantelmus de Escublens, Vmbertus de Pont, Willelmus de Orsenens, canonici Lausannenses, Vmbertus *comes Gebenn(ensis)*, Vldricus de Corberiis, Petrus, Vldricus et Vmbertus fratres de Escublens, Lodoycus dapifer, Giroldus frater eius, Cono maior de Curtilli, Rodulfus maior de Bullo, Petrus de Willens, Guido et Falco fratres, milites, Girardus de Burgo, Willelmus Gutturosus, burgenses. Datum est hoc in uilla de Rota in Ogo.

Parmi les personnages qui figurent dans cette charte, que nous publierons en entier dans le Cartulaire du comté de Gruyère, il en est un qui aide à fixer l'époque de son expédition et le commencement du règne du comte Humbert. C'est Nantelme d'Écublens, chanoine de Lausanne. Nantelme figure dans une charte de l'an 1200 en qualité d'évêque de Sion et de prévôt du chapitre de Notre-Dame de Lausanne. (Voy. M. D. S. R. t. VI, p. 206-207). Successeur de l'évêque Eudes, qui avait porté la mitre pendant deux ans (de 1194 à 1196), Nantelme d'Écublens fut élevé à l'épiscopat de Sion en 1196. — Guillaume Ier, père d'Humbert, apparaît encore en 1195 en qualité de comte de Genevois. (Voy. le Cartul. d'Oujon, ch. n° 2, p. 6.) C'est donc dans le court intervalle entre le décès de Guillaume Ier, qui était encore comte en 1195, et l'élection de Nantelme à l'évêché de Sion, en 1196, dans l'une de ces deux années, qu'Humbert, fils de Guillaume Ier, devint comte de Genevois.

III et IV.

1° Guillaume II, comte de Genevois, du consentement de son fils Rodolphe, et en présence de plusieurs seigneurs et chevaliers, confirme à l'abbaye d'Hauterive la possession de divers fonds de terre, situés au lieu dit Les Faverges, dans la paroisse de Saint-Saphorin (Lavaux), et dans plusieurs autres localités du comté de Vaud, n'importe que ces biens soient mouvants du fief ou de l'alleu du dit comte.

2° Notification de l'acte précédent par Guillaume (d'Écublens), évêque de Lausanne.

Lausanne, 1225, février 19.

Arch. cant. de Fribourg, Tit. d'Hauterive, M. nos 3 et 4 sur parchemin.

A.

Cum per mutationes rerum et successiones temporum, que fiunt a mortalibus ab humana memoria elabuntur, ni literarum apicibus annotentur, Ego (Will(el)mus comes Geben(nen)sis notum facio presentibus et futuris, quod cum domus de Altaripa teneret quasdam possessiones in parrochia Sancti Simphoriani, videlicet a Leffaverges, et in aliis locis, que de feodo meo esse noscebantur, unde eas ad manum meam revocare volebam, demum spiritu Dei compunctus, propter favorabilem religionem eiusdem domus, et redemptoris intuitu, de consensu Rodulfi, filii mei, dedi et concessi predictas possessiones dicte domui, in manu Iohannis abbatis, in predictis locis, sive ubicunque sint, de quibus predicta domus Alteripe investita erat in die huius concessionis, in comitatu Waldensi, sive essent de feodo meo sive de allodio, libere, quiete et pacifice imperpetuum possidendas. Huius rei testes sunt Dnus Rodulfus de Rota, Rodulfus cognatus eius, Iohannes Dnus de Prengins, Umbertus de Wolflens, Will(el)mus de Palaisuez, Will(el)mus de Fruencia, Will(el)mus de Albiez, Rodulfus de Albiez, Petrus dapifer de Rota, Petrus de Chablie, milites, Will(el)mus Marescallus, Iohannes de Giez. Quod ut ratum et firmum permaneat presens scriptum sigilli mei munimine feci roborari. Actum Lausanne anno incarnationis dominice Mo. CCo. XXIIIIo. XIo. kl. martii.

B.

Will(el)mus, Dei gratia Lausannensis episcopus, omnibus scire volentibus rei geste memoriam. Sciant quorum scire interest, quod cum domus de Altaripa teneret

quasdam possessiones in parrochia sancti Simphoriani, videlicet a Leffaverges, et in aliis locis, que de feodo Will(el)mi comitis Gebenn(ensis) esse noscebantur, verum eas ad manus suas revocare volebat, demum spiritu Dei compunctus, propter favorabilem religionem eiusdem domus, et Redemptoris intuitu, predictus W(illelmus) comes, de consensu Rodulfi filii sui, dedit et concessit predictas possessiones iam dicte domui in manu Iohannis eius abbatis, in predictis locis, sive ubicunque sint, de quibus sepedicta domus Alteripe investita erat, in die huius concessionis, in comitatu Waldensi, sive essent de suo feodo sive de alodio, libere, quiete et pacifice imperpetuum possidendas. Huius rei testes sunt Rodulfus Dnus de Rota, et Rodulfus cognatus eius, Iohannes Dnus de Prengins, Umbertus de Volflens, Will(el)mus de Palaisuez, Will(el)mus de Fruencia, Wil(el)mus de Albiez, Rodulfus de Albiez, Petrus dapifer de Rota, Petrus de Chablie, milites, Will(el)mus Marescallus, Iohannes de Giez. Quod ut ratum et firmum permaneat, presens scriptum, ad preces dicti W(illelmi) comitis, sigillo nostro fecimus roborari. Actum Lausanne, anno Domini M°. CC°. XXIIII°. XI. kl. martii. Datum per manum Rodulfi de Fruencia, cancellarii nostri.

L'une ou l'autre de ces deux chartes serait-elle le document de l'an 1224 (vieux style), d'où J. de Muller a inféré que la maison de Genevois avait l'administration du comté de Vaud [1]? Nous le pensons, sans oser, toutefois, l'affirmer.

Nous présenterons en faveur de notre opinion les considérations suivantes :

1° Le comte de Genevois confirme à l'abbaye d'Hauterive la jouissance des biens qu'elle possède soit à Saint-Saphorin, soit dans quelque autre partie du comté de Vaud, que ces biens soient dans la mouvance du fief du comte, ou qu'ils lui appartiennent en propre.

2° Par fief du comte, il faut entendre, nous semble-t-il, le fief suzerain, qui relevait de la couronne, ou qui avait pour supérieur immédiat le recteur de la Bourgogne, vicaire impérial; c'est-à-dire, le comté de Vaud lui-même, et non pas tel ou tel fief relevant de l'évêque de Lausanne. Celui-ci, remarquons-le, ne confirme pas la faveur accordée par le comte de Genevois à l'abbaye d'Hauterive; il la notifie simplement à ses diocésains.

3° Les témoins de la charte de concession émanée du comte de Genevois sont des seigneurs du comté de Vaud, ses vassaux ou ses hommes liges, dans les seigneuries desquels se trouvaient, selon toute apparence, les biens dont le comte confirme la possession à la maison religieuse d'Hauterive.

4° De ce qui précède, il semble résulter que, dans la charte du 19 février 1225 (pour 1224), le comte de Genevois agit, non en qualité de seigneur dont la concession eût demandé, pour être valide, la confirmation d'un suzerain dont il eût été le vassal, mais en qualité de supérieur laïque du comté de Vaud, dont il exerçait l'administration.

[1] Voir ci-dessus, pag. 51, note 3.

V.

Prétendue élévation du soi-disant « comte-évêque » de Lausanne au rang de prince de l'Empire par le roi Rodolphe en 1273.

Rudolphus de Habsburg, Rex Allemanniæ, Romanorum Imperator, ad perpetuam posteris seculis memoriam. Notum sit, quod ad instantiam Ss. D. Gregorii Papæ X, ipsa die Consecrationis ecclesiæ beatæ Mariæ Lausannensis ab ipso nobis adstantibus factæ, speciali affectu in reverendos devotos Episcopos dictæ ecclesiæ propensi, utpote de Romano Imperio semper bene meritos, dilectum nobis reverendum devotum Ioannem de Cossonay, Episcopum et Comitem Lausannensem, eiusque successores in perpetuum creavimus et stabilivimus Principem Romani Imperii nostri, posterorumque successorum nostrorum, ut sedeant cum Principibus Romani Imperii, suffragiorumque activorum ius habeant in electionibus, præstito per eum iuramento, Imperii iura se successoresque suos defensurum atque defensuros, atque si opus futurum esset, de suo subministraturos, nec non omnia ut fideles Romano Imperio Principes præstituros; quare ipsum, omnesque eiusdem Ecclesiæ Prælatos et Comites cum omnibus suis pertinentiis, feudis et bonis in tutelam protectionemque nostram suscipimus, ut in perpetuum gaudeat et gaudeant titulo et prærogativis Principum Romani Imperii, mandantes, ne quis contra hanc concessionem nostram perpetuo valituram attentare quidquam valeat. Datum Lausannæ, IV Calendas Octobris, anno Christi MCCLXXIII. Regni nostri III, Indictione I.

Rodulphus

Kunix *Cancell.*

Nous avons un motif particulier de reproduire la pièce qu'on vient de lire, c'est qu'elle attribue au supérieur du diocèse de Lausanne la double dignité de *comte-évêque*. Cette pièce, dont quelques écrivains de renom, Gerbert (dans sa Crypta Nov. Append, p. 139); Muller (dans son Hist. de la Conféd. suisse, édit. de Leipz. 1825, t. Ier, p. 546, note 151); et le prince Lichnowsky (Hist. de la maison de Habsbourg, I, p. 139 et 421, note 106), ont parlé comme d'un acte authentique, a été déclarée apocryphe par l'abbé Fontaine, dans sa Dissertation [1], par M. le Dr Bœhmer, *Regest. Rud.* 211, et par M. le prof. E. Kopp, dans

[1] Dissertation historique et critique pour fixer l'époque de l'entrevue du pape Grégoire X et de l'empereur Rodolphe de Habsbourg à Lausanne, pendant laquelle s'est fait le sacre de la cathédrale de cette ville, par M. l'abbé Fontaine, archidiacre de l'évêché de Lausanne et chantre en dignité du chapitre de Fribourg. — Fribourg en Suisse, MDCCXCI, in-8°. — Voir les pages 33-40 de cette dissertation.

son Histoire du Saint-Empire romain et de la Conféd. suisse, t. Ier, p. 890, t. II, 2e partie, ou L. IV, p. 300, note 2.

L'abbé Fontaine a le premier contesté l'authenticité de ce document. Nous réunissons ici les arguments de ce savant, ceux de M. Kopp et les nôtres, qui en démontrent la fausseté :

1° Ce prétendu diplôme est daté du 28 septembre 1273, c'est-à-dire de la veille du jour où Rodolphe de Habsbourg fut élu roi des Romains. C'est bien à l'année 1273 que répond l'indiction I, mais seulement jusqu'au 23 septembre inclus. L'indiction césarienne, dont les empereurs d'Occident ont fait usage, commençait le 24 septembre; en sorte qu'au 28 sept. 1273 répondait l'indiction II. Suivant ce diplôme, le roi Rodolphe aurait conféré à l'évêque de Lausanne la dignité de prince de l'Empire, à la demande du pape Grégoire X, et le jour même de la consécration de la cathédrale de Notre-Dame, c'est-à-dire le 19 octobre 1275. Supposé que le clerc ou le copiste ait écrit MCCLXXIII au lieu de MCCLXXV; cette dernière année serait, en effet, la troisième du règne de Rodolphe, en comptant toutefois du jour de son élection, non du jour de son couronnement. Mais cette supposition ne lèverait pas toutes les difficultés : resterait à concilier le 19 octobre avec le 28 septembre; chose impossible. En maintenant la leçon du 28 sept. 1273, on se trouve dans un autre embarras. A cette époque, le pape Grégoire était encore à Florence. L'évêque promu à la dignité de prince de l'Empire aurait été Jean de Cossonay. Or, en 1275, ce prélat n'existait plus. Nous connaissons une charte de l'évêque Jean de Cossonay, du mois de mai 1273 [1]. On en possède une du 9 décembre de la même année, où intervient son successeur Guillaume de Champvent [2]. Jean de Cossonay était donc mort entre le mois de mai et le mois de décembre de l'an 1273. Ainsi, la date assignée aux faits dont il est question dans la pièce que nous examinons est déjà une preuve convaincante de sa fausseté.

2° La désignation d'un évêque par son nom de famille était, en diplomatique, entièrement contraire à l'usage.

3° Il faut en dire autant de la désignation d'un roi ou d'un empereur. On sait que Rodolphe, ayant été promu à la dignité royale, quitta le nom de Habsbourg, qui passa à ses fils.

4° Jamais Rodolphe ne prit le titre de roi d'Allemagne, mais toujours celui de roi des Romains.

5° Jamais il ne se para du titre d'empereur, titre que le chef de l'Empire ne portait qu'après avoir reçu la couronne impériale des mains du pape. Rodolphe, par des motifs très-honorables, n'ambitionna pas ce titre. Il mourut le 15 juillet 1291 sans avoir été couronné empereur.

6° Dans le même acte, l'évêque de Lausanne est qualifié *comte*, titre qui lui eût conféré des attributions qu'il n'avait pas [3]. Si le supérieur du diocèse de Lausanne eût été comte, le diplôme suivant n'eût point omis ce titre.

7° L'élévation de l'évêque de Lausanne au rang de prince de l'Empire est une invention absurde. Ce grand dignitaire ecclésiastique était, par son rang, prince ou grand feudataire du roi ou de l'empereur à raison des fiefs régaliens qu'il tenait du chef de l'Empire, son suzerain. Dans le diplôme qui suit, l'évêque de Lausanne est appelé par le roi : Notre cher prince, « *princeps noster dilectus, in ceterorum nostrorum et Imperii principum generosa caterva coruscans.* »

8° Enfin, la signature et le contreseing sont contraires à l'usage de l'époque supposée où notre docu-

[1] C'est un acte par lequel Jean, évêque de Lausanne, révoque plusieurs droits qu'il avait autrefois concédés à la ville de Lausanne. « Datum anno MCCLXX tercio. mense maii. » Arch. du canton de Vaud, Baill. de Lausanne, Lay. 75, nº 85.

[2] « Guillermus Dei gratia Lausannensis episcopus..... Datum et actum in domo espiscopali de Ochie (Ouchy) die Sabati post festum beati Nicholai anno Domini millesimo ducentesimo septuagesimo tertio. » M. D. S. R. t. Ier, 2e part. p. 177-184.

Voir à cet égard notre Mémoire sur les Comtes de Genevois.

ment aurait été expédié. Lorsque le chancelier était nommé dans un diplôme, son nom y paraissait avant la date. Parmi les nombreux diplômes du roi Rodolphe, il n'en est aucun qui porte le nom du prince à la fin, en forme de signature.

Le document que nous avons reproduit est une pièce fabriquée avec si peu d'adresse, que l'auteur n'est parvenu qu'à faire ressortir son ignorance en diplomatique et sa fourberie.

VI.

1° Rodolphe, roi des Romains, favorable aux vœux de l'évêque de Lausanne et aux sollicitations de l'archevêque de Mayence, son archichancelier, charge l'Élu de Verdun d'investir, de sa part, le dit évêque de Lausanne des fiefs régaliens, et de recevoir de lui la prestation d'hommage et de fidélité, bien entendu qu'à la première bonne occasion ce prélat se rendra auprès du roi, pour recevoir des mains de S. M. l'investiture des fiefs régaliens, et lui rendre foi et hommage à raison de ces droits.

Bâle, 1275, août 11.

2° Notification de l'Élu de Verdun, portant que l'investiture ordonnée par le roi des Romains a reçu son exécution.

Etoy, 1275, août 18.

Arch. cant. à Lausanne, Vidimus de 1286, sur parchemin (endommagé).

Nos Aymo de Quarto [1], prepositus ecclesie Lausann(ensis), et W(illelmus) [2], thesaurarius eiusdem ecclesie, notum facimus vniuersis quod nos vidimus et inspeximus diligenter de verbo ad verbum quasdam litteras non corruptas nec in aliqua sua parte | viciatas, quarum vna sigillata est sigillo serenissimi domini R(odolphi) Dei gratia nunc Romanorum regis semper augusti, et altera sigillata est sigillo venerabilis patris in Christo G(irardi) [3], divina permissione quondam Verdunensis Electi. Quarum prime tenor talis est. |

A.

Rudulphus, Dei gratia Romanorum rex semper augustus, venerabili Verdunensi Electo principi suo primo gratiam suam et omne bonum. Romani Imperii

[1] Aimon du Quart (nom d'un château près d'Aoste, sur la route d'Ivrée), évêque de Genève de 1304 à 1311.
[2] Guillaume de La Sarra.
[3] Girard de Grandson.

pulchritudo consurgens antiquitus et fundata mirifice super immobile funda-|mentum exelle(n)cie prerogativa qua viguit, columpnis meruit stabiliri stabilibus et egregiis edificiorum iuncturis indissolubiliter adornari. Inter q(uas) quidem inclitos principes ad tocius machinam operis suppor- | tandam precipue vt columpnas voluit pociori prestantia preminere, vt quo fecundius gratie priuilegiis insigniri se senciunt, eo amplius debeant erga Romanum imperium se in obsequiose vicissitudinis redhibicione | gratuita ceteris preclarere. Sane G(uillelmus) [1] venerabilis Lausannensis episcopus, princeps noster dilectus, in ceterorum nostrorum et Imperii principum generosa caterva coruscans, pergrate deuocionis insignia culmini nostro | dilucide presentata, beniuolencie nostre gratiam sibi plenarie vendicauit. Nos suis rationabilibus desideriis grato concurrentes affectu, nec non Maguntini archiepiscopi principis et archican- | cellarii nostri karissimi supplicationibus inducti, sinceritati tue committimus et plenariam damus presencium serie potestatem quod a predicto Lausannensi episcopo vice nostra recepto fidelitatis et ho- | magii debiti iuramento, regalia feoda sua sibi nomine nostro concedas et ipsum cum sollempnitate quam decet investias de eisdem. Ea tamen interposita pactione quod quum cito commodior sibi facultas | ad (-fuerit regiam) debeat visitare (presentiam), feoda prenotata de manu nostra et ceptro [2] regio suscepturus et iuraturus similiter debiti nobis homagii iuramentum. Hinc est quod vassalis et ministerialibus sub interminatione gratie nostre damus presentibus in mandatis quatenus | de regie p. testatis f. tor. concedimus, devote de cetero pareant, humiliter obediant et intendant. In cuius rei testimonium presens scriptum (nostre Maiestatis sigillo) | iussimus communiri. Datum Basilee iij Idus Augusti, indictione tertia, regni nostri anno secundo.

Item tenor alterius littere talis est :

B.

(Nos Girardus div)ina permissione Virdunensis Electus uniuersis presentem litteram inspecturis salutem eternam in Domino. Cum serenissimus ac magnificus

[1] Guillaume de Champvent.
[2] sceptro

(D^nus Rodolphus, Dei) | gratia Romanorum rex semper augustus ded(erit) nobis potestatem recipiendi vice et auctoritate sua a venerabili in Christo patre W(illelmo) Dei gratia episcopo Lausannensi fidelitatis et homagii debiti (iuramentum) | feoda sua nomine eiusdem domini regis eidem concedendi ac inuestiendi eundem ea solle(m)pnitate qua decet de eisdem, Nos a prefato venerabili patre fidelitatis et homagii debiti (iuramentum) | auctoritate prefati domini regis recepimus, eidem venerabili patri regalia feoda suo [1] concedentes ac inuestientes eiusdem domini regis nomine eundem solle(m)pnitate qua decet | interposita pactione quod quam cito commodior sibi facultas adfuerit regiam debeat visitare presentiam, feoda prenotata de manu sua et ceptro regio suscepturus et iu(raturus similiter homagii) | debiti regie magnitudini iuramentum. In cuius rei testimonium presentes litteras sigillo nostro sigillauimus. Datum aput Estues [2] die dominica proxima post festum Asumptionis b(eate Marie virginis) | anno Domini M°. CC°. septuagesimo quinto.

In quorum visionis testimonium Nos predicti prepositus et thesaurarius ecclesie Lausannensis sigilla nostra presentibus duximus apponenda. Datum feria quinta [3]. Omnium sanctorum, anno Domini M°. CC°. octogesimo sexto.

[1] sua
[2] Etoy, entre Aubonne et Rolle.
[3] Le 31 octobre ou le 7 novembre, suivant qu'il y avait *ante* ou *post* festum O. S.

L'impression de ce Mémoire de M. le professeur Hisely, membre correspondant de l'Institut Genevois (*Section des Sciences morales et politiques, d'Archéologie et d'Histoire*), a été votée par cette Section dans sa séance du 28 avril 1854.

ERRATA.

Page 28 note 1 ligne 6 quio bliti *lisez* qui obliti
» 50 ligne 19 Berthold, de Neuchâtel, *lisez* Berthold de Neuchatel,
» 57 » 11 et p. 61 ligne 3 Champrent *lisez* Champveot.
» 20 » Celestimo *lisez* Celestino.

ADDITION.

Depuis l'impression de notre Mémoire sur les Comtes de Genevois, nous avons eu connaissance de deux pièces importantes qui se rapportent à notre travail. L'une, inédite, postérieure d'un jour à celle dont nous avons donné la substance à la p. 37, vient à l'appui de ce qui a été dit à la p. 4, deuxième alinéa, et modifie l'opinion exprimée à la p. 30, ligne 5 d'en bas. L'autre est un document imprimé de 1192, où le comte de Genevois porte en même temps le titre de comte des Vaudois. Nous donnons le texte de la première charte et un court extrait de la seconde:

I.

Sentence du conseil impérial de Frédéric Ier, qui condamne Guillaume Ier, comte de Genevois, par contumace, et le met au ban de l'Empire, à cause des méfaits et des dommages qu'il a commis envers l'église de Lausanne.

Casal, 1186, mars 2.

Haller, *Collect. diplom.*, in-4°, p. 181. Msc. à la Bibl. de Berne [1].
Ruchat, *Hist. génér. de la Suisse*, t. V. Msc. *Ibid.* [2]

Fridericus, Dei gratia Romanorum imperator et semper augustus, universis Imperii fidelibus, ad quos presens pagina pervenerit, gratiam suam et omne bonum. Imperialem decet maiestatem in rebus variis gratiam moderari et vindictam, ut fidelibus ad vota pro servitiis respondeat, et culpas rebellium digna ultionis animadversione compescat. Ea propter notum facimus universitati vestre quod nos Vuilhelmum comitem Gebennensem bampno maiestatis nostre subiecimus pro maleficiis et dampnis que ecclesie Lausannensi dignoscitur intulisse. Cum enim in presentia nostra pro eisdem excessibus ter citatus legitime fuisset, et venire et satisfacere contempsisset, iudiciario ordine lata est in eum sententia bampni nostri et publicationis eius, tam in rebus quam in persona. Quocirca vobis mandamus et sub

[1] Communiqué par M. M. de Sturler, chancelier d'État, à Berne.
[2] Communiqué par M. l'abbé Gremaud, curé desservant à Echarlens.

obtentu gratie nostre ac debito fidelitatis firmiter et districte precipimus, quatenus iam dictum comitem tanquam bampnitum et publicum hostem habeatis, et ecclesie Lausannensi in recuperatione bonorum suorum constanter adsistentes, ipsum comitem in rebus et persona persequi non desistatis, sciturі profecto quod qui in persecutione eius tepuerint iram indignationis nostre se noverint graviterincur risse. Huius rei testes sunt Hermannus Monasteriensis episcopus, Albertus Vercellensis episcopus, Milo Taurinensis episcopus, Bonus-Johannes Vercellensis advocatus, Warnerius de Bollandia, Robertus de Dona, et Uldricus de Iudenburg, et alii quam plures. Datum apud Casale sancti Evasii, anno incarnationis dominice millesimo centesimo octuagesimo sexto, indictione quarta, sexto nonas martii.

II.

Guillaume Ier comte de Genevois et de Vaud, donne au prieuré de Talloire des dîmes et des immeubles situés dans le territoire d'Annecy.

Annecy-le-Vieux, 1192.

Bibiotheca Sebusiana. Cent. I, nº LXVIII.

... Ego Wilermus, *Gebennensium et Valdensium comes*, ad exemplar prædecessoris mei Aymonis (*lisez* Amedée. Voir ci-dessus, la ch. nº I, de 1177, et la ch. de 1153 dans la *Bibl. Sebus.* Cent. II, nº LII). Talviriensi monasterio d. p. decim. etc. donatione confirmavi, apud Annecia cum vetus. — Hanc donationem *Humbertus*, filius meus, laudavit. Facta est hæc carta anno incarnationis dominicæ MCLXXXXII. Indict. X. Epacta IV. Concurrente III. Celestino summo pontifice, Henrico Romanorum imperatore.

Il est resté dans notre Mémoire les fautes suivantes à corriger :

Page 17, note 1, 30 mai, *lisez* 14 mai.
» 18, ligne 8 d'en bas, 26 octobre, *lisez* 28 octobre.
» 31, note 1, Stokemfluh, *lisez* Stockerenfluh.
» » » Boltingen, *lisez* Bollingen.
» 44, note 2, le 8 janvier, *lisez* le 13 janvier.
» 53, ligne 3 d'en bas, septième fils, *lisez* sixième fils.
» 56, ligne 5 » frère, *lisez* père.
» 63, ligne 9, Belp, *lisez plutôt* Belfaux (de Belfo).

TABLE

DES

COMTES DE GENEVOIS

MENTIONNÉS

DANS LE MÉMOIRE DE J.-J. HISELY.

AIMON Ier.

.....

GÉROLD.
1080.

AIMON II.
1099 — 1124...

AMÉDÉE Ier.
1137 — 1178.

GUILLAUME Ier,
comte en 1179,
dépossédé en 1192,
comte en 1195.

AMÉDÉE (II), sir de Gex,
comte de Genevois
en 1192, 8 septembre.

HUMBERT.
comte dès 1195 ou 1196,
jusqu'en 1220.

GUILLAUME II.
comte dès le 10 octobre 1219
jusqu'au 25 nov. 1252.

RODOLPHE.
1252—1265.

AIMON III.
1265 — 1280.

AMÉDÉE II (III).
1280—1308.

GUILLAUME III.

MÉMOIRE

SUR LA COMPOSITION DES

CHRONIQUES DE SAVOIE

ET

SUR LEURS RAPPORTS AVEC L'HISTOIRE DE GENÈVE ET DE LA SUISSE

JUSQU'AU TREIZIÈME SIÈCLE,

Par Eusèbe-H. Gaullieur,

PROFESSEUR D'HISTOIRE A L'ACADÉMIE DE GENÈVE, SECRÉTAIRE GÉNÉRAL DE L'INSTITUT GENEVOIS.

(Lu à la Section des Sciences morales et politiques, d'Archéologie et d'Histoire de l'Institut Genevois, dans la séance du 31 mai 1854.)

MÉMOIRE

SUR LA

COMPOSITION DES CHRONIQUES DE SAVOIE

ET

SUR LEURS RAPPORTS AVEC L'HISTOIRE DE GENÈVE ET DE LA SUISSE

JUSQU'AU TREIZIÈME SIÈCLE.

L'histoire, écrite sous forme de légendes et de chroniques, a subi des chances et des destinées bien diverses. Après avoir formé, dans les siècles qui précédèrent la renaissance des lettres, presque toute la littérature de l'ancienne langue française, elle fut exposée au seizième siècle à une violente réaction. Un grand mouvement, dirigé essentiellement contre le moyen-âge, s'accomplit alors. On revint peu à peu au goût des écrits de l'antiquité, et les savants s'indignèrent contre ces récits naïfs, mélangés de fables et de traditions populaires, qui avaient fait les délices de leurs pères. Au lieu de ces chroniques, où les faits sont exposés sans beaucoup d'ordre et de liaison, on voulut des histoires générales, à la manière des anciens, et on emprunta aux écrivains de la Grèce et de Rome non-seulement leur style et leur manière, mais aussi leur méthode. On commença par altérer la forme native et primitive des anciens narrés, et on les mit dans ce qu'on appelait alors le *beau langage*. Ce discrédit fut défavorable aux vieilles chroniques [1]. Dépréciées, négligées,

[1] Si l'on veut se faire une idée de la dépréciation subie par les chroniques, à mesure qu'elles ont été remaniées par des auteurs plus modernes, on n'a qu'à comparer la *chronique originale de Savoie*, qui ouvre la collection des écrivains dans les *Monumenta historiæ patriæ* de Turin, avec la même chronique telle que la publièrent Champier d'abord et ensuite Paradin. Le sens s'altère en même temps que le texte.

elles ne furent recueillies et conservées dans les trois derniers siècles que par quelques rares amateurs dont le goût taxé de gothique et de barbare, était un objet de plaisanterie pour leurs contemporains.

Aujourd'hui, on semble revenu à des idées plus justes, plus équitables et plus raisonnables. C'est le tour des histoires dites politiques et philosophiques de subir une dépréciation considérable. On paiera au poids de l'or un exemplaire ancien des chroniques de Saint-Denis, de Froissard, de Monstrelet ou de Champier, et l'on donnera pour quelques sous toutes les volumineuses compilations de Du Haillan, de Dupleix, de Velly. C'est à peine si l'on fera grâce aux histoires de Mézeray, du Père Daniel, d'Anquetil, où, à défaut d'une grande originalité, on trouve au moins beaucoup de bon sens et nulle affectation des anciennes formes classiques. D'où vient ce changement dans nos goûts en fait de littérature historique? C'est qu'on a reconnu, après un ample et consciencieux examen, qu'il n'est pas de chronique, si absurde qu'elle paraisse au premier abord, qui n'offre de l'intérêt dans les détails. Les chroniques servent de contrôle à l'histoire telle qu'on la veut aujourd'hui, c'est-à-dire appuyée de preuves authentiques, de diplômes, de chartes et de documents originaux. Telle de ces pièces d'archives, qui paraîtra d'abord contraire à toutes les données reçues en fait d'histoire locale, s'explique, s'interprète et se justifie par quelques lignes d'une vieille chronique, expression de l'idée populaire des anciens temps, et qui, à son tour, fut longtemps dédaignée comme un ramassis de fables bizarres. Les chroniques sont de nos jours réhabilitées. On les consulte, non

Excellente et complète dans le texte primitif, cette Chronique, bien qu'abrégée et dépouillée de beaucoup de digressions par Champier, a cependant encore chez lui la valeur d'une source historique. Elle devient plus tard chez Paradin confuse, platte et presque inlisible. Cet écrivain croyait pourtant faire merveilles en mettant en style de la fin du seizième siècle un document écrit d'abord vers la fin du treizième.

Ce qui, pour nous, donne à la *Chronique de Savoie* et à celle de Champier la valeur d'une source originale, c'est qu'elles furent écrites l'une et l'autre avant la réformation. On sait quel caractère nouveau ce grand événement imprima à la nationalité de Genève, à sa politique, à ses relations vis-à-vis de la Savoie. Celle-ci traite dès lors Genève en ennemie capitale, et Genève lui rend bien cette antipathie dans les écrits de ses historiens, et, entre autres, dans ceux de ses premiers chroniqueurs, Bonivard, Savion, Roset et d'autres.

Les Chroniques de Savoie, composées à une époque où l'on ne pouvait pas même entrevoir la réforme, et la portée de cette révolution, auront donc toujours une valeur essentielle quand il s'agira d'examiner quelles étaient les relations et les rapports de la maison de Savoie avec Genève et la Suisse romande dans les siècles antérieurs au seizième.

comme source de l'histoire, mais comme contrôle ou contre-épreuve des sources. On ne leur prodigue plus des éloges exagérés comme dans les quatorzième et quinzième siècles; mais on ne les dédaigne pas non plus comme au dix-septième et au dix-huitième. On a reconnu qu'il n'est aucun de ces ouvrages qui ne fournisse des notions utiles, des faits certains, des traditions populaires ou nationales que l'on chercherait vainement dans des livres plus parfaits quant à la forme et à la méthode. Ces réflexions nous étaient suggérées récemment par la lecture de l'un des ouvrages les plus connus parmi les nombreux volumes sortis de la plume de Symphorien Champier, le plus fécond des anciens rédacteurs de chroniques du quinzième siècle. Ses œuvres, d'après la liste qu'en donne Niceron et qui est loin d'être complète [1], sont au nombre de cinquante-quatre, parmi lesquelles celles d'histoire sont fort recherchées [2], et surtout la Chronique de Savoie.

Champier était originaire de Saint-Saphorin ou Symphorien-le-Château, dans le Lyonnais. Après avoir étudié la médecine à Paris et à Montpellier, il s'attacha comme médecin à Antoine, duc de Lorraine, qui l'emmena avec lui en Italie en 1509. Il assista à la bataille de Marignan, et, au retour de ses voyages, il se fixa à Lyon, où il était un des douze conseillers échevins en 1520 et en 1523. Marié à Marguerite de Terrail, proche parente du fameux chevalier Bayard, il ne manquait aucune occasion de publier cette alliance, et il se faisait représenter dans ses livres à genoux avec sa femme, devant l'image du martyr Saint-Symphorien, revêtu d'une robe de docteur et avec l'écusson de ses armes parties de celles du Terrail. Ce fut aussi pour cette raison qu'il publia une vie de Bayard [3] dont on fait assez de cas comme source contemporaine.

Les *Chroniques de Savoie*, achevées en 1515, furent imprimées à Paris en 1516 [4].

[1] *Niceron*, Mémoires pour servir à l'histoire des hommes illustres, tome XXXIII, p. 239.

[2] Outre les Chroniques de Savoie, Symphorien Champier a rédigé le *Recueil des Chroniques d'Austrasie*, un livre sur les *origines de Lyon* (*de Claris Lugdunensibus*), une *Dissertation sur le royaume des Allobroges*, *Gallia Celtica*, une *Généalogie des princes de Lorraine*, un *Traité de la Monarchie des Gaules*, etc., etc.

[3] *Les gestes, ensemble la vie du preux chevalier Bayard, avec sa généalogie*, etc., etc. Lyon sur le Rhosne, l'an de grâce 1525, petit in-8°. Il en existe plusieurs autres éditions.

[4] Voici le titre tout au long : « Les Grands Chroniques *des gestes et vertueux faicts de très-excellents Catholiques, illustres, victorieux et vertueux Princes des Pays de Savoie et Piémont*, tant en la sainte terre de Jérusalem, comme ès lieux de Syrie, Turquie, Égypte, Italie, Suisse, Daulphiné et autres plusieurs pays; lesquelles ont été achevées l'an mil cinq cent et quinze, par Simphorien Champier, Conseiller et

Par tous les titres que prend l'auteur, on voit qu'il était attaché à la fois à la maison de France, de laquelle descendait Charles d'Anjou, duc de Calabre; à celle de Lorraine dont ce prince avait hérité du chef de sa mère; et à la maison de Savoie dont était sortie Louise, mère de François Ier, à laquelle il dédie son livre. Aussi commence-t-il, selon l'usage de ces sortes d'ouvrages, par une ample généalogie de la maison de France et de tous les princes qui en descendaient jusqu'au moment où il écrivait, c'est-à-dire à la première année du règne de François Ier.

Toutes les opinions fabuleuses sur l'origine des Français, sur Francus, fils d'Hector, et les autres héros des Illustrations des Gaules et des histoires de Troie sont rapportées là par le menu. Toute cette partie du livre forme comme un hors d'œuvre destiné seulement à préparer ce qui fait l'objet principal du travail de Symphorien Champier. Elle ne nous offre donc pas grand intérêt, non plus que la dédicace à la très-noble et illustre princesse Madame Loyse de Savoie, dans laquelle Champier, selon l'usage du temps, trouve moyen de parler des Égyptiens, des Grecs, de Platon, d'Aristote, de Théophraste et d'autres illustres anciens. Nous citerons pourtant les chapitres « sur l'antiquité des Allobroges que l'on dit présen- « tement Savoie, Piémont, Provence et Dauphiné; comment les Allobroges furent « nommés Savoisiens et comment leurs ducs ont été conjoints avec ceux du sang « de France. »

Champier prétend, d'après des chroniques antérieures et manuscrites, que ce pays a reçu son premier nom d'un descendant d'Hercule nommé *Allobrox*, « qui

Premier Médecin de très-haut Prince Monseigneur Anthoine, Duc de Calabre, de Lorraine et de Bar; composées à l'honneur et gloire de très-haute et très-excellente Princesse Madame Loyse de Savoie, mère du Très-Chrétien et très-excellent Roy de France François, Premier de ce nom, et imprimées à Paris l'an 1516. »

Petit in-folio gothique à deux colonnes, avec figures en tailles de bois. On remarque au verso du titre un privilége accordé pour deux ans à J. de la Garde, à la condition de ne vendre chaque exemplaire que huit sols Parisis. Dans la plupart des ventes des grandes bibliothèques du dernier siècle et du commencement de celui-ci, les *Grands Chroniques de Savoie* se payaient un prix modique. Nous avons noté les ventes suivantes: La *Vallière*, 16 fr.; *Méon*, 12 fr.; *Hibbert*, 1 liv. 14 sh.; *Gaignat*, 4 fr. 12; de *Préfond*, 24 fr.; *Dufay*, 8 fr.; *Soubise*, 16 fr. avec la chronique de Paradin; *Filheul*, 12 fr.

Aujourd'hui, un bel exemplaire de la Chronique de Champier vaudrait 250 fr. Celui du baron de *Grenus*, auquel il manquait des feuillets, s'est vendu 53 fr. Nous avons vu des exemplaires avec un titre moins long et moins ample, qui portent cette indication: « *Nouvellement imprimées à Paris pour Jehan de la Garde. Cum privilegio.* Ce titre porte l'écu de Savoie gravé sur bois.

« fit construire et fonder plusieurs cités ès pays et régions des Alpes dans toute leur « épaisseur depuis le pied des monts Apennins approchant Italie jusqu'au fleuve du « Rhône, et dans toute leur longueur depuis le fleuve du Rhin jusqu'à la Méditer- « ranée. » Ce fut le fils d'Allobrox, nommé *Rom*, qui bâtit sur l'Isère la ville de Romans près de Valence [1].

« Dans la suite, les Allobroges prirent le nom de *Savoisiens*, et leur pays s'appela « *Savoie* ou *Sabaudia*, qui vaut autant à dire comme Salva-via, c'est à entendre *vie* « *sauve*, ou autrement *chemin de sûreté*, pour ce que les Savoysiens ont toujours « gardé et maintenu bonne justice en leurs terres et seigneuries ; car là où est bonne « justice chacun a toujours vie sauve et trouve chemin sûr. Et aussi le mot *Savoie* « veut dire *voie salutaire*, parce qu'on peut en toute sûreté traverser ces montagnes » vu l'honnêteté et l'hospitalité des habitants. » Ainsi le nom de Savoisien ou Sa- « voyard serait une espèce de sobriquet honorable comme celui qui fut, dit-on, « donné aux Francs à cause de la franchise de leur caractère [2].

[1] Il n'est pas une de nos villes qui n'ait dans la chronique ou dans la tradition son origine fabuleuse. Ainsi, des lieutenants de César, Bellicius, Annicius et Sextilius fondèrent Belley, Annecy et Seyssel. Montmélian était le Mont d'Émilien (*Mons Emilianus*), et Chambéry le Champ de Bérius (*Campus Berii*). Le mont et le château de Valère en Vallais devaient leur origine à *Valerius*, guerrier romain, ou à *Valéria*, dame romaine. Genève remontait à *Gennabus*, descendant en ligne directe de Priam. Jusqu'à des temps assez avancés, ces traditions se maintinrent, mais en prenant un caractère plus vague. Aux noms propres on substituait une existence remontant à un temps immémorial. C'est ainsi qu'on lit en tête des *Franchises de Genève :*

« On ne pourroit, au vray dire estimer
Le jour ne quand premier furent construites;
Car par devant qu'oneques on feist intimer
Lois d'Empereurs, ils ont été escriptes. »

(*Pictet*, le fléau de l'aristocratie genevoise.)

Les légendes pieuses intervenaient aussi dans la construction des villes ou des châteaux. De là tant de maisons, de ponts, de grottes, de vallons qui portent dans nos montagnes le nom de quelque saint, du diable ou des fées.

[2] On lit dans le *Cabinet des Grands* de Gédéon Pontier (Paris, 1681) :

« La Savoie fut appelée de ce nom comme qui dirait *Sauve Voie* ou *Bon Chemin*, et ce depuis qu'elle fut purgée de plusieurs brigands et meurtriers qui rendaient les chemins dangereux et impraticables; ou bien d'un village nommé *Sabatie*, que Ptolémée plaça dans les Alpes; ou, enfin, de *Sabaudus*, archevêque d'Arles, qui la fit catholique. »

Le fait est qu'aucune des étymologies du mot *Savoie* n'est bien satisfaisante. Ammien Marcellin l'appelle *Sapaudia*, et, après l'invasion barbare, on trouve indifféremment *Saboja*, *Savoia*, *Savoyia*, *Ager Savoyensis*, *Burgundia Sabaudica*. Dans un acte des archives de Maurienne de l'an 1010, on trouve « *Humbert comes in agro Savoyensi*, » et dans la fondation du prieuré du Bourget en 1030 : « *Amedeus comes Savogie.* »

Il y a toujours eu, dit Champier, de grandes relations entre les deux peuples français et savoisien, et entre les maisons de leurs souverains. Entre autres, « c'est « du très-renommé prince *Amé-Dieu*, premier duc de Savoie, qui depuis fut appelé « *Pape Félix*, que sont successivement venus les deux rois Charles VIII et Fran- « çois I^er^, du côté des très-nobles dames Charlotte, femme du roi Louis XI, et Ma- « dame Loyse, femme de Charles, comte d'Angoulème et mère de François I^er^. »

Après ces remarques généalogiques, qui sont accompagnées de tables qui les justifient, Symphorien Champier arrive enfin à l'histoire ou, selon quelques-uns, au Roman de la maison de Savoie [1]. Il est important de remarquer d'abord que le mot *Roman* ou plutôt *Roumant* n'a pas toujours eu la signification qu'on lui donne aujourd'hui, celle d'un livre composé de fictions. Primitivement on entendait par là un ouvrage écrit dans la langue vulgaire ou romane par opposition à la langue primitive des Francs qui était la langue teutonique. *Roman* ou *Welsche* était en fait d'idiome ou de dialecte tout ce qui dénotait une origine latine, italienne, gauloise ou celtique, et l'adjectif *Teutch* ou *Teutske* s'appliquait, au contraire, à la langue des populations germaniques, franques, allemaniques et gothiques. Il faut se rappeler, en effet, que les Francs ont été plusieurs siècles dans les Gaules avant d'y parler le français. Quand cette dernière langue se forma et commença à avoir une littérature, on s'en servit d'abord pour composer des histoires destinées à l'amusement des seigneurs féodaux qui avaient oublié l'idiome primitif des Francs et qui tenaient à honneur l'ignorance du latin. On qualifiait donc alors de *Romans* des livres que leurs auteurs donnaient bel et bien pour des histoires véridiques, quoique, par l'effet de l'ignorance des temps, elles fussent amplement mêlées de fables. C'est l'affaire de l'historien de démêler dans ces compositions le vrai du faux. *Le roman du Rou*, par exemple, qui contient les chroniques de Normandie, fournit, au milieu de contes incroyables, des données que l'on chercherait vainement ailleurs sur l'établissement des Normands en France.

Nous ne parlons pas de la tradition qui raconte que la Savoie aurait reçu son nom de *Sabbatus* ou Saturne, et qui fait dériver le mot Dauphiné (*Delphinatus*) du temple de Delphes. Des Gaulois, après avoir pillé ce trésor de la confédération grecque, seraient venus partager leur butin dans les Alpes et auraient été les premiers Dauphinois. (Voyez Chorier, Histoire du Dauphiné, tome I^er^, p. 708.)

[1] Lenglet Dufresnoy a mis la *Chronique de Savoie* de Champier dans sa bibliothèque des Romans. Dans le catalogue de Filheul (éclaircissement 48), ce livre est placé en tête des 130 volumes précieux, formant la collection des anciens *Romans historiques*.

Avant d'entreprendre l'extrait des faits les moins connus des chroniques de Savoie de Champier, il convient de faire remarquer aussi l'extrême connexion qui existe entre l'histoire de la Savoie et celle de notre patrie dans les temps anciens et au moyen-âge[1]. Dès les temps de César, nous trouvons les Allobroges mêlés avec les Helvétiens. A part la nature alpestre et l'identité de climat et de mœurs des deux pays, une foule d'événements contribuèrent, après l'époque romaine, à mêler ces deux histoires. La Savoie et l'Helvétie occidentale ou romande firent partie des deux royaumes de Bourgogne et de l'empire de Charlemagne. Au douzième et au treizième siècles, alors que la Suisse n'existait pas encore comme nation, la majeure partie des contrées qu'elle renferme aujourd'hui faillirent plusieurs fois être englobées dans l'établissement naissant des princes de Savoie. Qui pourrait dire ce qui serait arrivé si Pierre de Savoie, que l'on s'est plu à nommer le *Petit Charlemagne*, ne fût pas mort en 1268 quelques années avant l'avénement à l'empire de son adversaire Rodolphe de Habsbourg? Si celui-ci ne se fût pas trouvé là, par un décret providentiel, pour mettre fin au grand interrègne durant lequel l'Allemagne s'affaissait, ce qui contribua puissamment à dégager l'Helvétie du néant où elle était plongée, n'est-il pas probable que les États de Pierre de Savoie, qui étreignaient déjà

[1] Nous sommes d'autant plus obligés de recourir, pour les temps anciens de notre histoire, à celle des pays voisins, avec lesquels nous étions en contact, que les chroniques originales et antiques n'abondent pas chez nous. Presque toutes les chroniques suisses datent du quinzième et du seizième siècle. Les traditions qu'elles rapportent sont presque toujours, pour les siècles antérieurs, défigurées et altérées. Si des chroniques, comme celle de Jean de Winterthour, de Justinger, peuvent être envisagées à la rigueur comme des sources originales de l'histoire suisse, puisque ces auteurs racontent parfois ce qu'ils ont vu, on ne pourrait sans s'égarer étrangement donner la même valeur aux chroniques de Melchior Russ, d'Etterlin, de Tschudi, et encore moins à celles de Stumpf, de Rahn, de Wursteisen, de Stettler, et autres écrivains du seizième siècle.

Pour la Suisse romande en particulier, la *Chronique du Pays de Vaud* (imprimée d'abord à Lyon en 1614, puis à Lausanne en 1672) n'est qu'une compilation indigeste d'une chronique antérieure qui devait exister, selon Gregorio Leti, au château de Prangins, et dont Ruchat dit avoir vu un exemplaire manuscrit, daté de 1280, dont on a dès longtemps perdu la trace. Nous dirons ailleurs quelques mots sur cette chronique perdue de Prangins.

Genève n'a pas non plus de chroniques originales pour l'époque du moyen-âge. Bonivard et Roset, en composant les leurs, ont presque constamment manqué, pour les temps antérieurs à la réforme, de documents originaux. Ils ignoraient la plupart de ceux qui existent ou il n'était pas dans l'esprit de leur temps de les utiliser. Cette tâche a été entreprise dès lors par de laborieux amis de notre histoire nationale.

les évêchés de Lausanne, de Genève et de Sion, auraient fini par absorber aussi celui de Bâle et peut-être d'autres contrées de l'Helvétie allémanique [1]?

En étudiant les sources de l'histoire de la maison de Savoie, nous étudions donc celles de notre propre histoire. C'est ce qui nous a engagé, entre autres recherches, à examiner les matériaux dont Symphorien Champier s'est servi pour composer ses chroniques, car cet écrivain ne fut qu'un compilateur qui mit en œuvre avec une certaine naïveté, mélange d'habileté et de maladresse qui est propre aux écrivains du commencement du seizième siècle, des chroniques et des histoires écrites dans les siècles précédents. La littérature historique de la Savoie n'est pas beaucoup plus riche que la nôtre en sources écrites, autres que les diplômes et les pièces d'archives, et elle manque d'annalistes et de chroniqueurs originaux. Cela tient, sans doute, à la civilisation relativement tardive de cette contrée, située sous un climat si rude et qui était encore à demi-barbare quand l'Italie et la France avaient déjà fait bien des progrès dans les lettres et les arts [2].

La France, entre autres, avait déjà produit Grégoire de Tours, Joinville, Froissard, Monstrelet, que la Savoie ne comptait encore aucun historien. L'Église et les monastères, bien que ceux-ci fussent nombreux dans les vallées savoisiennes, n'ont pas fourni non plus dans les temps reculés des annalistes remarquables. La France avait ses grandes chroniques de Saint-Denis, l'Helvétie même, qui dépendait des Francs, comptait parmi ses annalistes Marius d'Avanche, Frédegaire, et l'anonyme du couvent de Saint-Gall; l'Angleterre pouvait citer Béde et Matthieu Paris; l'Allemagne, Dithmar, l'annaliste saxon, Lambert d'Aschaffenbourg, et tant d'autres, quand la Savoie n'avait encore aucun chroniqueur original.

[1] La politique de la maison de Savoie fut constamment basée sur un plan uniforme d'agrandissement conçu dans le silence de la solitude et mis en exécution dans des circonstances favorables. Dans une succession de trente-cinq souverains de la même dynastie, elle a maintenu pendant plus de huit siècles son autorité au milieu des secousses les plus violentes. D'abord resserrés et presque inconnus dans les montagnes de la Maurienne, l'alliance avec l'héritière du marquisat de Suze leur fournit les moyens de dominer les petites contrées voisines. Sachant ensuite mettre à profit toutes les guerres relativement à la position géographique de leurs États, situés partie en deçà, partie en delà des Alpes, ils en ouvrirent ou fermèrent à leur gré les passages suivant que l'exigeaient leurs intérêts. (*Grillet*, Introduction au Dictionnaire des départements du Mont-Blanc et du Léman.)

[2] S'il est vrai, à certains égards, que ce soient les petits pays qui sont dotés des plus grandes histoires, il est certain en revanche que ce ne sont guère que les grands pays qui possèdent des chroniques réellement originales, embrassant avec une certaine étendue toutes les annales de la nation.

A la vérité, on a souvent parlé d'une grande chronique des moines d'Hautecombe; mais ce document, qu'on assurait être riche en faits importants et en détails intéressants, n'a jamais pu être produit. Il est même douteux qu'il ait jamais existé, ou qu'il ait eu l'importance qu'on lui attribue si gratuitement. La chronique que l'on donne pour venir de cette abbaye n'est rien moins que capitale comme source de l'histoire.

Cette petite chronique latine d'Hautecombe[1], qui a été écrite dans les dernières années du quinzième siècle, au jugement des éditeurs très-experts de la grande collection *des monuments de l'histoire de la maison de Savoie*, ne renferme qu'une maigre et sèche nomenclature, parfois même inexacte, des princes de cette famille, à commencer par un Gérard ou Giraud, « qui, dit-elle, n'était pas même comte, mais seulement officier des rois de Bourgogne et d'Arles[2]. » Les moines d'Hautecombe, monastère de l'ordre de Citeaux, agrandi sinon fondé en 1125 par Amé III, avaient intérêt à conserver les notices des princes qui étaient leurs bienfaiteurs, et qui avaient désigné leur église pour être le lieu de leur sépulture. Mais, ces faits une fois enregistrés, qu'importait à ces religieux le reste du monde et même de leur pays? Pour eux, le monde finissait aux limites de leur couvent. « L'individualisme, les divisions portées à l'extrême sous une apparence d'unité, qui sont les traits caractéristiques du moyen-âge, ne se rencontrent nulle part. à cette époque, à un plus haut degré que dans les écrits sortis des cloîtres [3].

Les historiens à la suite des princes, les chroniqueurs aux gages des têtes couronnées, qui forment une seconde catégorie de chroniqueurs, entrent déjà dans plus de détails que les chroniqueurs monastiques. Bien qu'attachés spécialement

[1] *Chronica abbatiæ Altecumbæ*, pages 672 à 678 des *Monumenta historiæ patriæ*. Tome III. Turin, 1840, in-folio.

[2] *Giraudus non fuit comes* sed officialis Regum, primo quidem Bosonis deinde Rodulfi, quibus mortuis cessavit regnum Arelatense et Iuranense; tunc surrexerunt Comitatus duo, Maurianensis et Albonensis. In Mauriana fuit Comes primus Humbertus *Blancis Manibus*, etc., etc.

[3] Guichenon, dans la préface de son *Histoire généalogique de la royale maison de Savoie*, parle d'une autre chronique d'Hautecombe rédigée en français. « Elle est, dit-il, en parchemin, collée et clouée sur des ais dans la chapelle des princes de Savoie, et son titre est tel : « *S'ensuit la généalogie des Illustres Seigneurs Comtes de Savoie jadis, leurs prospérités, accroissement d'hommes et titres de biens et aussi de leurs adversités.* » Elle finit à l'an 1391 et n'est proprement qu'un abrégé de l'autre.

Cette chronique française d'Hautecombe est égarée depuis longtemps, au dire de M. Promis, car personne n'en a plus fait mention depuis Guichenon.

à un personnage royal ou princier, ils sont obligés de le suivre dans les principaux faits de guerre et dans les négociations politiques auxquelles ce personnage se trouve lié. L'histoire acquiert déjà un peu plus d'ampleur avec cette sorte d'écrivains. Les chroniques de cette seconde espèce sont aussi assez rares et elles sont venues assez tard chez nos voisins de Savoie[1]. Il en existe pourtant deux ou trois qui appartiennent à la première moitié du quinzième siècle, et c'est à celles-là que Simphorien Champier a emprunté presque littéralement la sienne, qui parut au commencement du seizième.

La plus ancienne, qui est écrite en français, se termine à la mort du comte Rouge ou le *Roux* (Amé VII) en 1391. Elle semble avoir été composée sous le successeur de ce prince, Amé VIII, le solitaire de Ripaille, qui fut connu dans le monde chrétien sous le nom de Félix V. On sait que ce personnage remarquable et intéressant à plusieurs égards, le *bizarre Amédée* de Voltaire, encouragea les arts et les lettres. Quand il eut changé, avant sa retraite, sa couronne de comte contre une couronne ducale, le désir de faire de ses Etats une monarchie de quelque importance dans la balance politique de l'Europe le tint très-fermement. Il s'entoura de gens lettrés, et il engagea quelques-uns d'entre eux à écrire l'histoire de Savoie.

L'ancienne chronique, appelée ordinairement les *Chroniques de Savoie*, et qui ouvre la série des écrivains nationaux dans les *Monumenta historiæ patriæ*, pourrait bien être un produit de ces encouragements. Il faut distinguer soigneusement dans cet ouvrage le corps des chroniques proprement dites et les parties qui y ont été annexées postérieurement, tant au commencement qu'à la fin. On connaît les auteurs de ces additions, mais on n'a pu faire que des conjectures sur celui du corps des chroniques qui forment la partie capitale de l'œuvre. Jean de Tournes, dans son supplément de l'*Histoire de Savoie de Guillaume Paradin*, édition de 1602, appelle ces chroniques primitives « la *Chronique de M. de Langes*, » uniquement parce que le président de Langes, à Lyon, en possédait un exemplaire, qui était loin d'être le seul connu de son temps. Guichenon, pour son compte à lui, en avait deux. « Elle est écrite, dit-il, en vieux gaulois, en forme de roman, par un auteur « incertain qui vivait du temps du comte Verd (Amé VI). Elle est faite avec beaucoup

[1] L'importance relativement assez médiocre de l'établissement monarchique de Savoie, pendant tout le moyen-âge, ne comportait guère les fonctions d'un annaliste officiel ou d'un chroniqueur en titre.

« de simplicité et sur d'anciennes traditions, mais l'auteur n'y a mis que fort peu « de dates, ce qui cause beaucoup d'obscurités et d'étranges anachronismes. »

M. Promis a fort bien prouvé, dans la préface dont il a fait précéder cette chronique, dans les *Monumenta historiæ patriæ*, qu'elle fut écrite longtemps après cette époque, et probablement à celle où Amédée VIII obtint le titre de duc. Perrinet Dupin, auteur d'une chronique postérieure, connue sous le nom de « *Chronique du comte Rouge,* » quand il parle de son devancier, l'auteur des *Chroniques de Savoie*, l'appelle *Cabaret*. Maintes fois, dans la chronique de Perrinet Dupin, on voit revenir ces expressions : « *comme dit Cabaret*, » ou « *selon les escrits Cabaret,* » ou bien : « *si que dient les escrits de cils que dessus vous ay dit et nommez Cabaret* [1]; ou bien encore : « *si que Cabaret dit,* » ou « *selon le mémorial Cabaret,* Au chapitre dix-septième, Dupin dit que le roi de France portait une grande amitié au comte Rouge, à cause de la parenté, « *selon que dict Cabaret à la fin du second chapitre sur les instructions qui à moy sur ce ont été données* [2].

[1] Voyez entre autres les chapitres 35, 40 et 42.

[2] Perrinet Dupin était un français que Guichenon a fait à tort natif de Belley et domestique du comte Rouge dont il a écrit la chronique. De meilleurs renseignements ont prouvé qu'il était de la Rochelle, et qu'il vint en Savoie sous le règne du duc Louis et de la belle duchesse Anne de Chypre, à laquelle il dédia, en 1448, un roman de chevalerie intitulé *Philippe de Madien ou le Chevalier à l'épervier blanc*, imprimé à Paris en 1527. On lit dans la dédicace : « A la grâce de vous très-excellente et puissante princesse Anne, « fille du Roy de Chypre, Duchesse de Savoie, Princesse de Piémont, Comtesse de Genève, etc., se recom- « mande vostre très-humble et très-obéissant sujet et serviteur Perrenet du pin natif de la ville de la Ro- « chelle au royaume de France. »

En 1476, Perrinet Dupin fut créé secrétaire ducal, avec charge de composer les chroniques de Savoie, par Yolande de France, duchesse régente en Savoie pour Amédée IX *le bienheureux*. S'il a écrit des chroniques antérieures au règne d'Amédée VII, elles sont perdues. Celle de ce prince, autrement appelée *la Chronique du Comte Rouge*, est fort ample. Elle ne compte pas moins de 94 chapitres. On n'en connaît qu'un exemplaire ancien écrit sur parchemin et conservé aux archives de Turin. C'est une amplification de 27 chapitres de la vie d'Amé VII, telle qu'on la lit dans la *Chronique* antérieure dite *de Cabaret*. Perrinet Dupin, français naturalisé en Savoie et nouveau dans le pays, interrogeait à droite et à gauche les maisons religieuses et les archives des maisons nobles pour composer son ouvrage. Il accueillait aussi toutes sortes de traditions populaires. Dans quelques parties sa chronique est écrite avec une certaine chaleur et offre presqu'un intérêt dramatique. M. Cibrario, dans la préface de son *Histoire de la Monarchie de Savoie*, nous a transmis sur Dupin un document très-curieux et qui nous montre comment procédaient au quinzième siècle les historiens aux gages des princes. C'est une supplique que Perrinet adresse à la duchesse Yolande pour que les officiers ducaux lui fournissent des matériaux. Il vaut la peine de transcrire quelques passages de cette requête :

Enfin, le même Dupin, dans son chapitre XXX, cite un fait en l'accompagnant de cet éclaircissement : « *si que dient les escrits faits par maistre Cabaret, second chapitre d'iceux.* » Or, ce même fait se trouve précisément consigné à la fin du second chapitre de la vie d'Amédée VII, dans les chroniques primitives de Savoie. Il semble résulter de tout cela que Cabaret est, au moins pour partie, le rédacteur, sinon l'auteur, de ces chroniques que Champier n'a fait qu'abréger en les mettant dans un style un peu plus moderne. Quant à l'état de ce personnage et le temps où il vivait, on a fait plusieurs conjectures. Selon les uns, *Cabaret* ne serait qu'un surnom donné à quelque clerc ou auteur inconnu[1],

« Affin que ainsi hautement je puisse parler que vos nobles œuvres méritent, et que le cuer de moy désire, de bénigne grâce vous plaise commander à Messire Jehan Faure qu'il face un mémoire de tout ce que savez à l'aumentation du pays de Savoye, touchant le rachètement de Gex, l'acquisition de Villars aussi de Fribourg, les alliances de Berne, les termes qu'ils ont tenus à vous reçevoir en leurs villes, ensemble tous les autres biens que votre haute conduite a pourchassé par deça, car je ne puis prophétiser, ne véritablement besoigner sur les choses que point n'ay veuhes se par vous ne suis instruit. »

« Ja pièça, ma très redoubtée Dame, vous ay fait présenter un mémorial touchant les instructions à moi nécessaires sur les faits de Notre Sainct Père (Felix V) et en la conclusion je disois que Mgr le président des comptes étant à Rypailles m'avait dict que si votre bon plaisir était comander ou lui escrire, il ferait ces instructions puis me les enverrait. »

Plus bas, Perrinet Dupin énumère toutes les difficultés qu'il rencontre dans l'accomplissement de sa mission. On sait, en effet, que le président des comptes lui faisait attendre longtemps ou même lui refusait le paiement de ses appointements d'historien qui étaient de cent cinquante florins petit poids.

« Ma plus que souveraine dame, dit-il, je suis gentilhomme et de bon hostel, et si ay la mercy Dieu et vous de quoi honnêtement vivre es parties dont je suis; pour ce vous supplie si votre plaisir est que je procède au dit œuvre, que me soyez eydante à avoir les Instructions susdites, car autrement je suis certain que nul ne me eydera. J'aime mieux moy en aller que injustement mangier votre pain. »

Enfin, un autre passage très-curieux est celui où l'on voit l'historiographe combattu entre son désir de dire la vérité et la crainte de s'attirer des mauvaises affaires dans ces temps où la publicité était chose absolument inconnue :

« Ceux qui aider me pourraient, dit-il, doubtant que je ne dye vérité, m'empeschent et me reculent. »

« Item je vous supplie, Ma très redoubtée dame, que me veuillez tenir les termes que en France, Angleterre et autres hostels royaux, on tient à ceux qui font leurs chroniques, c'est assavoir qu'ils ne montrent leur œuvre à nul, car tel pourrait voir l'œuvre que je fais, qui mal content de ce que je dirois de luy ou des siens, me pourrait à quelqu'homme incogneu, sans ce que on sût d'où ni de par qui il viendroit, moi faire transchier bras et jambes ou mander en l'autre monde..... Je qui désire vivre et n'ai pas vouloir de encore mourir aymerois mieux moy en aller cependant que jay jambes qui me peuvent porter, que attendre tant qu'on me les m'eût transchées. »

Le bon Perrinet était, on le voit, homme de précaution. Il voulait bien écrire l'histoire, mais à la condition que nul ne la lirait que la personne royale dont il avait reçu mission. Telle était l'époque, et il ne faut pas trop s'étonner si la lumière a tant de peine à se faire sur ces siècles de la vie de nos aïeux.

[1] Dans la *Bibliothèque historique de la France*, par Lelong et Fontette, il est fait mention d'un auteur

M. Promis est tombé, à ce qu'il nous semble, dans une étrange erreur, quand il infère d'un passage de la *Chronique du comte Rouge*, de Dupin, que Cabaret était un homme de guerre au service d'Amé VII. Voici ce passage (chapitre XXXIX, *Le mandement et harmée que fist le conte Rouge, remettant messire Edouard en l'éveschié de Syon)* : « Du pays de Savoye se vindrent illec en très gent et fres-« que arroy multitude de cadez épris de hault hardement, entre lesquelx Cabaret « nommé, le sire de la Chambre, aussi celuy de Myoland, Entremons; mes ap-« penne porent estre les dessus diez arrivez que on ne veist de Vaux venir le « conte de Gruieres, messire Roel son fils, puis le seigneur de Granczon, mes-« sire Guillaume de Tannay, messire Nicod de Blonay, etc., etc. »

Qui ne voit que c'est ici une énumération faite par l'auteur, et qu'il faut lire, au lieu de *Cabaret nommé*, simplement *Cabaret nomme*, en supprimant l'accent et la virgule. Le rédacteur de la chronique n'aurait certes pas inscrit son modeste nom en tête d'une liste où figurent les plus grandes maisons nobles du pays.

Au reste, peu importe de savoir quel était ce personnage. Ce qui est plus intéressant, c'est de connaître comment s'y prenait l'écrivain tel quel, plus ou moins qualifié, qu'un prince du quinzième siècle chargeait de composer une histoire ou chronique de ses faits et de ceux de ses devanciers. « Si l'histoire, dit Bossuet, était « inutile aux autres hommes, il faudrait encore la faire lire aux princes. » Au siècle de Louis XIV, en effet, cette science, qui avait été très-longtemps comme une sorte de monopole à l'usage de ceux qui gouvernaient les nations, commençait à intéresser d'autres classes de personnes que celles qu'on appelait proprement *les politiques*. Mais, dans les siècles précédents, l'histoire était regardée comme une branche

appelé Jean d'Oronville, Picard, dit *Cabaret*, et pauvre pélerin, qui a écrit une histoire de Louis II, duc de Bourbon, arrière petit-fils de Robert, comte de Clermont, fils de Saint-Louis. Cette histoire, composée en 1429, et imprimée en 1612 à Paris, est une chronique des guerres des Français contre les Anglais, Flamands, Sarrazins, pendant les règnes de Jean, de Charles V et Charles VI, rois de France. *Cabaret* ou *Pélerin* dit qu'il écrivit cette chronique sur ce qui lui avait été dit par le sire Castelmorant, « qui n'avait presque point quitté le dit duc, et par le commandement d'iceluy duc. »

Il se pourrait que le Cabaret de la Chronique de Savoie fût le même que celui de l'Histoire de Louis de Bourbon. Les dates, la nature des écrits, le mode de composition concordent assez. Rien de plus naturel que de supposer qu'un prince de la maison de Savoie, qui était assez souvent mêlé aux affaires de France, de Flandres et d'Angleterre, eût amené dans ses États un de ces historiens nomades comme il en existait beaucoup alors, pour composer les chroniques de sa famille sur des matériaux qu'on lui fournirait et dans un esprit qu'on lui indiquerait. Cela expliquerait la confusion de bien des noms propres.

du grand art de la diplomatie et réservée pour les cours et les cabinets des souverains. Quand le gouvernement de Venise instituait un historiographe, quand Charles VII chargeait un moine de Saint-Denis d'écrire les annales de France, il était entendu qu'on leur fournirait avec discrétion les matériaux nécessaires, mais sous le sceau du secret. Ces historiens devaient prêter un serment terrible de ne rien révéler de ce qu'ils avaient vu dans les archives et de réserver leurs compilations pour l'usage exclusif de ceux qui les employaient. Il en était probablement ainsi en Savoie où nous trouvons, en 1476, Perrinet Dupin, ci-dessus nommé, en possession de cette charge de chroniqueur officiel, dans laquelle il avait peut-être remplacé notre inconnu Cabaret. Nous voyons très-bien comment procédait Dupin : Quand il voulait s'assurer de l'exactitude d'un fait, le comparer avec la tradition ou la rumeur publique, il dressait une liste des points sur lesquels il voulait être édifié [1], et, à force de sollicitations, d'importunités même, il parvenait à

[1] Les archives de la chambre des comptes à Turin renferment des pièces qui peuvent servir à nous éclairer sur ces informations demandées au gouvernement par l'historien en titre de la maison de Savoie. En général, pour ce qui s'était passé au midi des Alpes, l'écrivain, qui résidait à Turin, était assez au fait. Mais pour les affaires de *par-delà*, c'est-à-dire celles de Savoie et des pays au nord des Alpes, il y avait plus de difficultés.

Voici quelques points des instructions demandées par Perrinet Dupin *pour les Chroniques de Savoie touchant les faits de notre Saint-Père* (Félix V) :

1° Est nécessaire que le dit Dupin soit instruit des armes faites à Bourg par Messire Otte (Othon) de Grandson et le signeur de Tavay (Estavayer), desquelles armes le seigneur de Manton a un extrait. (L'importance attachée par l'historien officiel au fameux duel d'Othon de Grandson et de Girard d'Estavayer est un fait à constater. Nous y voyons la preuve que c'était une affaire politique.)

2° Item convient que au dit Dupin soit escript l'an que le comte Pierre de Genève mourut.

3° Item aucuns dient que après cette mort pape Clément, père du dit comte Pierre, après lui tint et posséda le dit comté de Genève, et d'autres disent qu'icelluy comte donna le dit comté au fils de sa sœur aînée? Quel est le vrai de cest ici fait?

4° Item requiere Dupin que lui soit escript l'an que Humbert de Villars, le fils dessus dit, comte de Genève, mourut.

5° Item aucun dient que le susdit Humbert de Villars, usant de volonté plus que de bon conseil, en son vivant donna aux ducs de Bourgogne et de Bourbon assavoir à Bourbon Embérieu, le Chatelar et Erenau, et à Bourgogne Montroyal, Mateffelon, Alban, Brion et Sardon qui mouvaient du chef de Savoye, par le porchas de messire Pierre Andrevet, signeur de Courseu, et de ung nommé François de Russin, lors escuyer du roy de France; requiert être adcertennez de la vérité et de l'an que ces choses furent.

6° Item est nécessaire que Dupin saiche à quel titre le comte Amé après qu'il a prins nom de duc de Savoie, fit guerre au duc de Milan; quels gens de ses sujets l'accompagnèrent en cette guerre; et que on dye de Bresse vinrent tieulx et tieulx, et de Vaux tieulx seigneurs accompagnés de tieux, chevalliers et escuyers portant tieux enseignes et devises. Ces choses sont licites de savoir et de escrire pour l'honneur

vaincre enfin l'obstination des gens de chancellerie qui cherchaient d'abord à éconduire le malencontreux historien, le traitaient d'homme dangereux, presque de charlatan, lui contestaient l'utilité et même la moralité de ses fonctions, comme aussi le paiement de ses appointements. Quoi d'étonnant si, en présence de ces difficultés, quand les documents des archives étaient trop souvent lettre morte même pour l'historiographe en titre, le malencontreux écrivain se jetait dans les récits fabuleux, les digressions puériles, les contes et les traditions populaires dont il formait tant bien que mal sa chronique! Il prenait ses renseignements où il pouvait, et d'ailleurs il voulait autant amuser qu'instruire.

des nobles qui souventes fois employent une grande part de ce qu'ils ont pour eux mettre en point, si qu'ils puissent honorablement servir leur prince.

7° Item et supposé que Dupin soit informé de la manière comment le comté de Genève parvint au duc de Savoie, toutefois lui convient-il savoir l'an que le duc donna à son second fils Louys le titre de comte de Genève.

8° Item est convenable de savoir l'an que le premier duc de Savoie commença édifier le chasteau de Thonon et aussi les ans de toutes les religions et églises qu'il a fondées en son temps.

9° Item l'an que le premier duc de Savoie laissa la vie active pour prendre la contemplative en son hotel de Ripaille.

10° Item convient de savoir si le père du duc Loys était en son ermitage quand il fut eslu pape par le concile à Bâle, ou se il était à Bâle, quels gens l'accompagnèrent, le parement des chevaux, les noms des cardinaux et prélats étant en celui-temps à Bâle, et si iceux prélats lui vinrent pas à la rencontre.

11° Item est convenable savoir l'age que Madame la duchesse Yolande de Savoie avait au temps de sa venue.

12° Item à quel titre furent promeues deux guerres qui furent en Bresse de la dernière desquelles Vymiers fut hars (brûlé.)

12° Item Dupin demande l'an que notre susdit Saint-Père manda en Escoce demander fille du roy Escossois en femme pour le comte Louis de Genève, et la cause pourquoi sans perfection de mariage elle fut renvoyée en son pays.

13° Item convient savoir l'an et la cause pourquoi notre dit Saint-Père, au temps que le duc Louis avait la guerre dans le Millanois, fit guerre à ceux de Fribourg, qui furent les capitaines, les exploits que gensd'armes firent tant d'une part que de l'autre, s'il y eut point d'assaut, rencontre ou courrerie, escuyer par hautes armes acquérant nom de chevaliers, cadets de haute valeur surmontés ne emprisonnés; le nom de celui qui en cette guerre étoit commis à porter le grand enseigne de Savoie et comment en cette besogne il se contint; aussi la conclusion de celle guerre avec le proffit qui en revint.

14° Item l'an que notre Saint-Père après la guerre de Fribourg passa delà les monts vers le duc Louis son fils, qui lui donna couleur d'y passer, aussi l'an qu'il vint.

Et des choses dessus dites requiert Dupin être instruit au long et par la plus vraie manière que faire se pourra.

Ces demandes d'informations sont au nombre de 56 dans le livre de M. Cibrario. Nous avons tenu à citer les plus intéressantes pour notre histoire.

Perrinet Dupin, par exemple, avait grande envie de bien faire. Il avait un certain sens d'historien. Il frappait à toutes les portes pour obtenir des renseignements. Il comprend, on le voit, la dignité de l'histoire, et il voudrait bien aussi la faire comprendre aux nobles dont elle rapporte les actions, « et qui souvent emploient « une grande part de ce qu'ils ont pour honorablement servir leur prince. »

S'agit-il d'une guerre, il veut savoir « comment les places furent prises ; si ce « fut par composition, par siége longuement tenu ou par assaut. »

Si ce fut par assaut, il demande « les noms de ceux qui y furent vaillants et « premiers entrants ès dites places; la résistance faite par ceux de dedans, et si le « duc de Savoie fut en personne à ces actions de guerre. » Naturellement la partie extérieure et d'apparat joue le rôle le plus important dans ces sortes de narrés. S'agit-il du mariage d'Anne de Chypre avec Louis de Savoie, Perrinet Dupin veut « nécessairement être instruit de la seigneurie voisine et étrangère qui vint à icelles « nopces, le triomphe et le mistère qui à icelles furent faits, les robes et les pare- « mens, le service des mets et la composition d'entremêts, l'assiette des princes « et princesses, et s'il y eust tournois, quels chevalereux faits et quels furent les « joustances et auxquels on donna le prix. »

Il s'enquiert ensuite « de l'an de nativité de messeigneurs les enfans, car le « registre de Haute Combe n'en parle point. » Naturellement pour ce qui est des qualités des princes, il n'ose s'en rapporter à lui-même. « Il serait convenable, « écrit-il, que à deux mots on me fit mention des vertus de Madame la duchesse « et de la diligence qu'elle fit d'acquérir l'amour du peuple avec le profit du pays. »

Quand il s'agit d'un point délicat, comme, par exemple, de l'abdication du duc Amédée VIII, élu pape par le concile de Bâle, le chroniqueur redouble de précautions. Il sent que la matière est ardue, et il demande discrètement conseil. « Il con- « vient m'escrire la cause que le très-juste pape susdit, meu à dévotion, par laquelle « il voulut le papal résigner, et combien de temps il son siége posséda. »

« Item supplie que à messeigneurs du Conseil plaise bien adviser et sincèrement « décider si après la très-bénigne, très-bumble, très-catholique, charitable et dé- « vocieuse résignation susdite, qui de trop est plus à louer et réputer pour desprès « des exaltassions mondennes, que n'est le desprès que fit le preudomme Saint- « Bernardin mettant trois mitres d'eveschiés sous la plante de ses pieds. Doit-il

« dire que notre Saint Père, soi désistant d'estre Pape, ait pris titre de légat pour « triompher en son pays, ou si de ce il doit se taire et le laisser quérir à ceux qui « le vouldront savoir. Aux cas que aux nobles discrétions de messeigneurs du « conseil semble que Dupin doive de ce titre de légat parler, il supplie qu'il leur « plaise faire escrire les instructions pour honorablement traiter de si difficile « matière. »

« Enfin, quant aux choses de nouvelle date survenues depuis le trespas de nostre « dit Saint Père, Dupin s'en taist pour le présent. » Celles-là, en effet, l'historien pouvait plus facilement en avoir connaissance, et, d'ailleurs, on comprend que, prudent comme il était, il n'avait pas grande hâte de les enregistrer et de les traiter, « car, dit-il, tel pourrait être mal content de ce que je dirois de lui ou des « siens, et comme je désire vivre et n'ay pas vouloir de encore mourir, j'aime- « rois mieux moy en aller pendant que j'ay jambes qui me peuvent porter, que « attendre qu'on me les eût transchées ou qu'on m'eût mandé en l'autre monde. »

Maintenant que nous connaissons les procédés du faiseur de chroniques, revenons à celle de Savoie qui n'a guère été connue que depuis que Simphorien Champier l'eut livrée à l'impression. Nous savons que le corps de l'ouvrage est probablement d'un certain Cabaret. Mais dans les anciens manuscrits, antérieurs au travail de Champier, ce corps est précédé d'une tête ou première partie qui lui fut ajoutée après coup, et voici comment :

L'auteur primitif s'était contenté de remonter à l'année 968 de notre ère, c'est-à-dire au règne de Othon II, troisième empereur de la maison de Saxe et petit-fils d'Henri l'Oiseleur. Il faisait descendre de cette origine saxonne, qui certes serait déjà fort ancienne et fort respectable, la maison ducale de Savoie par le moyen de Bérold, petit-fils de cet empereur, neveu de l'empereur Othon III, et père d'*Humbert* ou *Hupert aux Blanches mains*, premier comte en Maurienne. Mais alors que tout roi de France devait, d'après les chroniques, descendre au moins du roi Priam, on sent que cette généalogie ne pouvait suffire à leurs voisins, parents et alliés, les princes de Savoie. Il existait donc entre les historiens officiels une sorte d'émulation. Tous n'avaient pas la sollicitude louable de Perrinet Dupin. Un officier de Philippe, comte de Bresse et depuis duc de Savoie, Jean Servion, voulant être agréable à son maître pendant sa détention au château de Loches, où

il fut enfermé deux ans par ordre de Louis XI [1], imagina d'amplifier, d'illustrer et de reculer la chronique de Savoie. Non content des origines saxonnes des comtes de cette maison, déjà environnées de tant de fables dans la chronique de Cabaret, il s'attacha à les faire remonter jusqu'à un certain Ezeus, roi de Cologne, en l'an 242 de l'ère chrétienne. Cet Ezeus, qui vivait sous la domination de l'empereur Gordien, épousa la reine Hélène, « et bien qu'il fut Sarrazin, ce nonobstant, il « maintenait justice à un chacun. Après qu'il entendit l'ordre de la foy chres- « tienne, il fut moult catholique, vrai justicier, cruel à punir les mauvais, doux « et miséricordieux en cas de pitié. » « Il eut un fils nommé Thésée » qui nasquit tout bossu, et l'estait si fort que quasi la bosse passait la tête. « Cet enfant ayant été donné en garde à des nobles du pays de vers le Rhin et Saxogne, il arriva que ces dits nobles parlèrent devant lui, étant à la chasse, de la belle Yzobie, fille de l'empereur Valérien. « Et ainsi que Théseus les oyt parler il leur print à deman- der : « *messeigneurs de quoy parlez-vous?* » Et un chivallier arrogant, fier et orgueilleux, lui dist : « *Sire Bossu que vous en peut-il challoir?* » « El lors Theseus « de grand despit si s'évertua et estendit sur son chival, et réclama Dieu et nostre « Dame tellement que leur grâce s'espandit dessus luy et incontinent il devint « beau et droit et tel qu'il n'y eust en sa compagnie nul plus bel jeune (homme) « que luy. » Ce miracle ayant confirmé les parents du prince dans leur foi, ils l'envoyèrent à *Constantinople* avec force joyaux, or et argent. Il entra dans cette ville déguisé en marchand orfèvre, et fit présenter à la belle Yzobie un aigle d'or de grande dimension, dans laquelle il s'était logé en tapinois. La princesse reçut cet aigle avec plaisir et dit à son père : « *Voicy un beau parement pour ma chambre,* « *tout propice à poser mes vestements quand je me déshabille de vers le soir.* » Et l'empereur répondit : « *Vous l'avez tout trouvé.* »

« Or quand la belle Ysobie fut endormie, et ce fut vers le minuit, lors yssit (sortit) Theseus hors de son aigle, et quand il eut fermé le guinchet bien subti- lement, il s'approcha et dit moult doucement : « *Madame, n'ayez peur, et souffrez* « *que vostre serviteur vous die aucune chose pour vostre honneur et bien.* » Et la

[1] D'avril 1464 au mois d'avril 1466. Voyez sur les causes de cette détention, ordonnée par le roi de France de concert avec le duc Louis de Savoie, père de Philippe détenu, *Guichenon*, tome II, page 168 (histoire généalogique de la maison de Savoie, édition de 1778.)

belle Ysobie s'escria à haute voix et fit tellement grand effroy que ung chacun se leva et mesme l'empereur. Et cependant Theseus se raboutta en son aigle, referma son guinchet et se tint tout coi. »

« L'empereur fit allumer luminaires, torches et fallots, et se print à chercher partout et sous lit et sous couverture, et n'ayant rien trouvé, il dit : « *Par foy, ma belle fille, vous songiez ou aviez quelqu'imagination, dormez vous et soyez à la bonne nuict.* » Les luminaires demeurèrent comme si se fust jour, et le bon Theseus dut rester toute la nuit et le lendemain en son aigle. »

« La nuit suivante, quand Ysobie et ses demoiselles furent endormies, il issit de rechef et vint vers la princesse et lui dist : « *Dame n'ayez peur, et ne doubtez de rien jusqu'à ce que vous sachiez qui je suis.* » Et Ysobie jeta un grand plaint et dist : « *A Dieu, qui estes-vous?* » Les femmes ayant entendu le plaint cherchèrent partout, mais rien ne trouvèrent. Et la princesse dit en basset (tout bas) quand elles furent rettraittées : « *En nom Dieu, se il vient plus je ne crierai plus, mais parleray à luy.* » Theseus eut grand joie entendant ces paroles, *car il ne dormait pas*, et yssit de rechief et dit à la princesse : « Qu'il vous plaise d'être de-
« main de jour toute seule en cette chambre, et vous saurez lors qui je suis. Et
« afin que vous n'ayez plus peur de moy ni de rien, je vous donne icy un annel
« si riche que plus ne peut, et sachez que je suis fils de roy et votre prisonnier
« dans votre aigle d'or, sy me pouvez faire morir et vivre. »

On devine facilement le reste de l'historiette. La conclusion se trouve à la fin du texte de la chronique : « Cy finit l'histoire Ezeus, le roi de Colongne et de son
« fils Theseus qui nasquit bossu et puis devint droit, et comme il prit Ysobie la
« fille de l'empereur rommain et comme il parvint jusqu'à la seigneurie de Saxogne
« dont sont issus les yllustrissimes seigneurs de Savoie[1]. » C'était là en effet qu'il en

[1] Ce conte étant rapporté tout au long et avec tous ses épisodes, dans les *Monumenta historiæ Patriæ* de Turin, nous avons cru pouvoir en donner une idée sans manquer à la gravité de l'histoire. Les nombreux détails que nous omettons sont spirituels et amusants.

(Voyez *Monumenta historiæ patriæ*, tome Ier des historiens, pages 9 à 44.) Il fallait, par ces histoires merveilleuses, flatter les prétentions des princes de Savoie qui, depuis le mariage du duc Louis avec Anne de Chypre, avaient des vues sur plusieurs pays à l'Orient, comme Chypre et Jérusalem. On sait aussi qu'une branche de la maison de Savoie fut la souche des princes d'Achaie et de Morée. Une princesse de Savoie, Anne, fille du comte Amé V, épousa à Constantinople Andronic Paléologue et mourut en Grèce.

fallait venir, et voilà comme on écrivait parfois l'histoire à la cour des princes bien peu de temps avant la renaissance des lettres. On comprend pourquoi Champier, qui vivait sous François Ier, alors que l'esprit de critique et d'examen commençait à prévaloir dans les matières d'érudition et de littérature et après la chute de l'empire d'Orient, a supprimé et regardé comme nulle et non avenue toute cette préface fabuleuse des chroniques de Savoie. Il restait bien encore assez de choses étranges à narrer dans la partie qu'il voulait exploiter, et qui remontait environ à l'an mil de notre ère.

On sait qu'il est peu de points aussi embrouillés et aussi controversés, dans l'histoire du moyen-âge, que celui de l'origine des comtes, puis ducs, puis enfin rois de la maison de Savoie. Guichenon, qui a consacré un immense ouvrage à la généalogie de cette famille, a fini par renoncer à l'éclaircir, et après avoir débattu toutes les opinions, il conclut par adopter comme la plus assurée celle qui fait descendre Bérold, fondateur de cette dynastie, de la maison de Saxe, « bien qu'il « reste toujours incertain, dit-il, de quelle branche de cette souche saxonne ce « Bérold était issu. » Au fait, c'est peut-être encore la donnée la plus probable. Réellement presque tout le monde était plus ou moins Saxon ou du moins avait quelque peu de sang saxon dans les veines lors du démembrement de l'empire carlien ou carlovingien. Charlemagne, en domptant, en transplantant et en incorporant cette nation, qui emporte bien plus l'idée d'une race que celle d'un peuple, avait mis du saxon dans toute l'Europe centrale et occidentale. « *Saxonicis generis vir.* » disent à tout moment les historiens des Gaules, en parlant des hommes entreprenant et habiles qui partout supplantèrent les faibles descendants de Charlemagne. La mère de Charles de Chauve, premier roi de France, Judith de Bavière, était saxonne. Eudes, fils de Robert le Fort, comte d'Anjou, qui détrôna Charles le Simple, était Saxon [1]. Cette race hardie était mêlée à tout le mouvement euro-

Ces récits de la chronique avaient pour but et jusqu'à un certain point pour résultat d'accoutumer les sujets à unir par la pensée l'idée de leurs princes avec l'idée d'un puissant empire lointain. On ne croyait pas alors en Occident que la fin de l'empire romain de Constantinople fut si prochaine, et on avait déjà vu de simples comtes francs occuper ce trône.

[1] Voyez *Scriptores rerum francic. Tom. IX, p. 136.* On appelait *Saxon* tout ce qui, en face du peuple, n'appartenait ni au monde Gallo-romain, ni aux peuples des premières invasions Barbares, Goths, Francs, Vandales et Huns.

péen. Pourquoi donc le premier comte héréditaire dans cette contrée alpestre, démembrée de l'empire de Charlemagne, qui fut le berceau de la dynastie de Savoie, n'aurait-il pas été Saxon ou d'origine saxonne? On peut le supposer sans cependant s'évertuer à faire descendre cette dynastie des premiers rois ou empereurs électifs en Allemagne, les Othon, ducs de Saxe. A la vérité, cette origine germanique n'est pas admise par les historiens qui veulent établir la prépondérence des ducs de Savoie, princes de Piémont, ducs de Gênes et rois de Sardaigne, dans la Péninsule italique. Il convient nécessairement pour légitimer ces prétentions, plus raisonnables et d'une réalisation plus désirable, que tant d'autres ambitions; il convient, disons-nous, de trouver à la maison royale de Savoie un indigénat italien. Le plus moderne, le plus judicieux et le plus éminent sans contredit des historiens de cette maison, M. le sénateur Cibrario a établi cet indigénat d'une manière très-savante, très-spécieuse, et qui, au fond, est aussi satisfaisante, aussi victorieuse que toute autre. On sait que, dans ces difficiles matières de généalogie, il ne faut pas être trop sévère et trop difficile. M. Cibrario estime donc que le fabuleux Bérold de la Chronique de Savoie, souche des premiers comtes de ce pays, n'est autre qu'Othon Guillaume, comte de Haute-Bourgogne ou de Franche-Comté, fils d'Adalbert et petit-fils de Bérenger, rois d'Italie après la disparution des princes carliens, et, enfin, père d'Humbert aux Blanches mains, premier comte authentique en Maurienne. « Il résulte de là, dit-il, que la maison de Savoie, par la grande puis-« sance et domination qu'elle a exercée en Italie dès le onzième siècle, est la plus « antique souche aujourd'hui existante des princes italiens, la seule dans laquelle « coule encore le sang de rois *italiens* d'Italie, Bérenger Ier, Gui, Bérenger II et « Adalbert [1]. » Le célèbre généalogiste d'Hozier, suivi par Las Cases dans son atlas historique-généalogique, fait descendre la maison de Savoie de Boson, roi d'Arles et de Provence. Cette opinion est confirmée par des hommes les plus experts dans l'investigation des titres de notre ancienne histoire, M. le baron de Gingins-La

[1] « Mentre s'aspettano documenti che forniscano la prova directa di quanto ho esposto, parmi di poter conchiudere che il patre d'Umberto Biancamano e Otton Guglielmo, figliuolo d'Adalberto, nipote di Berengario II, re d'Italia; et che quindi la casa di Savoia che pel dominio avuto fin dal Secolo XI di si nobil parte d'Italia, e la piu antica stirpe che viva di principi Italiani, e anche la sola, nelle cui vene trascorre il sangue di Berengario I, di Guido, di Berengario II, e d'Adalberto, re d'Italia, italiani. »
(*Storia della monarchia di Savoia*, Tom. Ier. pag. 40.)

Sarra, qui vient tout récemment d'émettre son hypothèse sur cette question des origines de la maison de Savoie [1]. Il la fait aussi descendre directement de Boson, roi de Bourgogne et d'Arles en 887, et d'Hermengarde, fille de Louis II, empereur et roi d'Italie, arrière petit-fils de Charlemagne. Assurément il ne saurait se trouver rien de plus illustre. Cette généalogie appartient à un système fort ingénieux et appuyé sur de très-savantes recherches, d'après lequel M. de Gingins fait des descendants de Boson une dynastie qu'il appelle les *Bosonides*.

Après cette digression, qui n'est peut-être pas tout à fait hors de propos, puisqu'il s'agit d'un procès encore pendant ou du moins qui n'est pas définitivement jugé, nous revenons à notre Champier. Quant à lui, il admet en plein la provenance saxonne des princes de Savoie, comme il appert du titre du chapitre par lequel il entre en matière, et qui est intitulé de *Othon Empereur et premier Duc de Savoie* [2]. Voici le résumé de son narré :

[1] Voici comment M. de Gingins établit cette généalogie :

1. *Boson*, élu roi de Provence en 879, épouse Hermengarde, fille de l'empereur Louis II.
2. Leur fils *Louis l'Aveugle*, roi de Provence et d'Italie, empereur en 901.
3. *Charles Constantin*, fils de Louis l'Aveugle, comte et prince de Vienne.
4. *Humbert* (Hupertus), comte en Viennois en 971, fils de Charles Constantin et souche présumée de la maison de Savoie.

[2] Observez encore une fois que Champier suit chapitre par chapitre l'ancienne chronique manuscrite de Cabaret, en modifiant les expressions et en rajeunissant le style. On pourrait faire une étude philologique très-intéressante sur cette différence entre le style de la chronique originale et celui de Champier. Nous citerons seulement les deux textes au commencement du chapitre II :

Chronique manuscrite.

« Ung iour advint que lempereur allaist visitant les cites de sur le Rin, et quand il eut chevauchié toute jour, et il fût au voulloir daller couchier, et il cuyda trover ses reliques, et *lannel de Saint Mauris* quil lavait accoustume de porter sur ly continuellement, il ne les trova point. Lors s'avisa et ly recorda qu'il les avait hobliées et laissées soubs le coussin de son lict, s'y fust mal contant, et lors il appela Berauld son nepveu et ly dist : *beau Nyes jay hoblié mes reliquez et mon anel de Saint Mauris, sous le chief de mon lict ; et car je ne moy fie fors de vous à les aller querre, je vous prie que les vulliez aller querre*, etc., etc. »

Chronique de Champier.

« Advint un jour que l'empireur Othe III alloit visiter les citez assises sur le fleuve du Rhin. Et tant chevaucha que la nuit fut venue. Quand vint le soir au coucher iceluy empereur cuyda trouver aucunes dévotes et saintes reliques qu'il avait par bone coustume de porter toujours dessus luy. Mais adonc ne les trouva point dont il fut moult courroucé. Par quoy manda tantôt son neveu Berold auquel il dist : *Monte à cheval et chevauche toute nuyt, afin que diligemment me puisses icy apporter mes reliques qne jay oubliées dessus le coissin de mon lict*, etc., etc. »

« La race de Charlemagne était éteinte, ou du moins ses derniers descendants s'étaient trouvés incapables de porter la couronne impériale en Occident ; les princes de la maison de Saxe en étaient en possession par le choix des électeurs de l'empire en Allemagne. Trois d'entre eux, nommés *Othon*, furent successivement revêtus de cette suprême dignité. Le second eut deux fils, dont l'aîné fut l'empereur Othon III ; le cadet, nommé Hugues, eut trois enfants, Frédéric, Ulrich et Bérold ou Bérauld, ou Berthold, lesquels, après la mort de leur père, furent mis sous le régime et gouvernement de l'empereur leur oncle. « Ce dernier neveu, Bérold de Saxonne, « fut tellement estimé en toutes les affaires et bons conseils, que l'empereur l'ai- « mait sur tous chèrement. Et pour cette cause fut par luy ordonné régent et gou- « verneur en tous ses pays, car il était dextre et savant, tout preux et bien apprins « ès armes. Et ceci fut environ l'an de Notre Seigneur neuf cents et nonante « huit ans. »

Ce monarque ayant résolu d'aller visiter les villes de l'empire situées sur le Rhin, il voulut que Bérold l'accompagnât dans ce voyage. Ils partirent après avoir pris congé de l'impératrice qui parut fort affligée de ce voyage. Dès le soir de la première journée, l'empereur s'aperçut qu'il avait oublié dans son château de précieuses reliques, et entre autres l'anneau de Saint-Maurice qu'il portait toujours avec lui [1]. Il envoya son neveu Bérold pour les quérir. Celui-ci, quelque diligence qu'il fit, ne put arriver qu'au milieu de la nuit dans la résidence impériale. « Il entra dans la chambre de l'empereur, et vint au lit où l'Empérière était. Et comme il cherchait, mist la main jusque dedans le lict, et d'adventure trouva et sentit une grant barbe dont il fut moult esmerveillé, et dist tantôt à l'Empérière : « Dame qui est celui qui gist avec vous? » Respondit la dame : « C'est l'une de mes femmes. » En bonne foy, dist Bérold, je ne vis oncques femme qui portast une plus grande barbe. Et adhonc, comme plein de fureur et yre, tyra son épée du fourreau

[1] Dans un autre endroit la chronique se contredit au sujet de l'anneau de Saint-Maurice. Elle suppose que, déposé comme une relique précieuse dans le monastère de ce nom en Vallais, il en fut enlevé par le comte Pierre de Savoie moitié par force et moitié par persuasion, et qu'il devint dès lors le talisman des princes de Savoie. On sait, en effet, que dans le cours du moyen-âge, les comtes de Savoie firent plusieurs fois à l'abbaye de Saint-Maurice des emprunts forcés quand ils étaient à court d'argent pour quelque entreprise importante. C'est ainsi que disparurent plusieurs des objets précieux qui étaient, disait-on, des présents de Charlemagne à la royale abbaye.

et occist le chevallier à la grand barbe et l'Empérière, femme de son oncle. Puis print les reliques et s'en retourna devers l'empereur, et, en les luy baillant, lui dist : Pleust à Dieu, sire, que vous eussiez envoyé un autre que moy faire ce message! « Comment va (dit l'empereur) y a-t-il rien que de bien? » — « Oui, dit-il, car quand je fus à la porte de vostre chambre, en heurtant à l'huys, il se ouvrit, et moi cherchant vos reliques, trouvai le maitre d'hotel de l'Empérière en votre lieu, et alors moy voyant cette desloyauté, je fus tant esmeu de mal talent, que les ay occis et mis à mort tous deux. » « Adhonc à ces paroles fut tant esprins l'empereur de « grièvе et amère fureur que à peine il ne cheut tout pasmé d'angoisse. Puis « après dist en souspirant : « Certes, beau neveu, je suis amèrement courroucé de « la desloyauté que a fait ma femme envers moy, et Dieu scait et cognoit que j'ay « esté loyal envers elle depuis que l'eus espousée. Mais puisqu'ainsi est qu'elle m'a « fait si grande faute, je suis très content de cette pugnition. » Les barons moult « esbahis de ce grand crime et excès confortèrent l'empereur en disant que d'une « telle femme il ne lui devoit guere challoir. Et incontinent se mit en chemin le dit « empereur et entra dans la cité de Couloigne où il séjourna plusieurs jours etant « en grand pensement du prédit cas ainsi advenu. »

Probablement l'affaire en serait restée là si l'impératrice défunte n'eût eu un père et des frères. « Mais ce père, le vieil comte des Monts [1] dit à ses quatre fils, Chrétien, Henri, Conrad et Louis : « Allez vous fault devers l'empereur Othe et lui dictes qu'il fasse justice de son neveu Bérold pour l'homicide que villainement il a fait en la personne de votre noble sœur, sa femme. » Les quatre frères demandèrent le combat contre Bérold, et l'empereur à son grand regret fut obligé de l'accorder. Il eut lieu à outrance. Les deux plus jeunes des fils du comte furent tués et les deux autres s'enfuirent vers leur père. La guerre continua entre parents, « mais l'empereur voyant la grande perte et dommaige que cela faisait aux affaires « de l'empire, » travailla à un accord et pacification des deux côtés. Par ce traité « bonne amour et paix perpétuelle fut establie entre les enfants du comte des Monts et les ducs de Saxe; mais Bérold dut vuider hors des parties d'Allemaigne sans y pouvoir retourner devant l'espace de dix ans accomplis. » Ce fut alors que ce jeune

[1] De Mons.

seigneur, condamné à un exil non mérité, « se mit en chemin pour chercher son « avanture comme homme de noble courage. » C'est dès ce moment qu'il appartient à l'histoire de Savoie et qu'il figure comme fondateur de la famille des comtes de ce pays dans les chroniques et dans l'histoire.

I.

Chronique de Bérold.

« Messsire Bérold [1], au départir de la région d'Allemaigne, entra aux marches de Bourgogne, en la langue gallique, le long d'une des provinces qui s'appelle le pays de Vuauds [2], et s'y reposa une nuit à un chastel nommé les Clés [3], en Vaudz. De là il vint, chevauchant à bas, dans le pays de Genevois et s'arrêta à Genève sur le Rhosne. Puis lui et sa compaignie entrèrent en une ville nommée Saissel estant sur ce même fleuve, là où il fut assez bien reçu. Et quand le seigneur de Saissel sçut qu'il était neveu de l'empereur, il le vint visiter et le mena logier au chastel. Et comme Bérold désirait oyr des nouvelles de ce dit pays, le seigneur de Saissel lui dit : « Monseigneur, sachez que en ce pays sont tous signoriez divisés. » Il lui dit aussi « que par son conseil il ne passât pas auprès du château Culle dont il estoit assez prochain, s'il ne voulait estre desrobé, prins et retenu

[1] Bérold ou Berchtold pourrait bien être le Gérold ou Giraud de la Chronique d'Hautecombe, « *qui ne fut pas comte, mais officier de Boson et des rois de Bourgogne.* »

« En écartant tout ce qu'il y a de fabuleux dans la chronique, en la réduisant à sa plus simple expression, il reste acquis, selon M. Cibrario, qu'un prince étranger, de sang royal, s'enfuit et vint en Bourgogne où, par son mérite, il sut se faire un état considérable. » Cela paraît d'autant plus vrai qu'aucun peuple n'aime à donner à ses souverains une origine étrangère. Reste à savoir si ce prince venait d'Allemagne et sortait de la race du fameux Saxon Witikind, l'adversaire de Charlemagne, ou si c'était, comme le veut M. Cibrario, Othon Guillaume, fils d'Adalbert, roi fugitif d'Italie, adopté par Henri le Grand, duc de Bourgogne et qu'on appelait dans ce pays l'*Étranger* à cause de son origine italienne.

[2] *En la marche de Vaudz*, dit la chonique manuscrite.

[3] Les Clées, sur l'Orbe, jadis passage considérable d'Helvétie en Bourgogne, et dont le château fut démoli par les Suisses en 1475. On y voit encore une tour curieuse qui avait été naguère achetée par un ecclésiastique anglais, lequel y avait placé une partie de la bibliothèque de l'historien Gibbon.

par les larrons et pillards d'iceluy château qui iniquement destroussaient et occioient les marchands et autres passants, dont ils gastoient tout le pays et y faisaient moult grands dommaiges [1]. » Comment, dit messire Bérold, d'où peut procéder cet outraige et qui est celuy qui tient ce château maulgré tous ceux du pays. « Certes, dit le seigneur de Saissel, la forteresse est par droit et raison au roi Bozon d'Arles ; mais celuy qui le tient avec aucuns barons qu'il assembla, l'emblèrent de nuict a ja longtemps. Et si nous mènent tant malement que nous ne osons ouvrir nos portes pour la doubte d'eux. » Lors se appresta messire Bérold pour yssir hors de la ville de Saissel, et mist ses gens en bonne ordonnance et envoya tout son bagaige devant les gardes du chasteau qui pour ce virent venir sur le chemin grands chariots tous chargés de biens lesquels furent tantost choisis et cogneus du cappitaine d'icelluy chasteau qui moult fut dolent de ce que la nuict précédente il avait envoyé une partie de ses gens en certains pillages. Mais par convoitise de gaigner le capitaine dévala hastivement de son chasteau avec ses pillards. Le preux chevalier messire Bérold vint frapper avec ses gens parmi ce capitaine et ses gens qui très vaillamment se deffendirent. Mais peu y valut leur deffense, car ils furent tous destruits et desconfits. Bérold remit le château de *Culle* [2] en la garde du seigneur de Seissel, et il se rendit auprès de Bozon, roi d'Arles, qui envoya au-devant de

[1] Ce château est nommé le *chastel Culla de Monveran* dans la chronique originale. Aucun historien ancien n'en fait mention, disent les éditeurs des *Monumenta historiæ Patriæ*, non plus que des faits attribués à cette occasion à Bérold. *Culle* est aujourd'hui un petit village sur les bords du Rhône, près de Seyssel et en face des eaux d'Aix. La topographie de cette localité se rapporte tout à fait à celle de la Chronique. C'est à Culle qu'aboutit la première section du chemin de fer de Genève à Lyon. Les Sarrasins, d'après M. Reynaud, y auraient eu une station.

Il est facile de reconnaître dans le récit de la Chronique de Savoie tous les caractères d'une occupation sarrazine, que Bérold aurait fait finir en expulsant ces brigands du château de Cule. On sait combien leurs stations étaient nombreuses dans les Alpes.

[2] D'après Delbène (*de regno Burgundiæ*) les Sarrazins seraient demeurés en Savoie bien plus longtemps qu'en tout autre pays. Ils persistaient à s'y maintenir quand déjà ils avaient été détruits ou chassés en France et en Helvétie. Le château de Cule, sur les bords du Rhône, en face de Seyssel, aurait été un de leurs principaux établissements, et ils en auraient été chassés en 970 par un guerrier saxon que Delbène appelle Giraudus, qu'il regarde comme la souche de la maison de Savoie. Guichenon fait observer que le château de Cule n'a été édifié que beaucoup plus tard. M. Reinaud (*Invasion des Sarrazins*) dit que ces pillards s'étaient ménagés en Savoie, en Piémont et sur les bords du Rhône une ou plusieurs forteresses d'où ils dirigeaient leurs nombreuses expéditions et qui leur servait d'asile au besoin, Fraxinet, près de Casale, le grand Saint-Bernard, Cule, etc.

lui ses chevaliers. « Et pleurent moult au roy les contenances du chevalier Bérold, c'est pourquoi il le fist cappitaine de son armée par la mer pour aller contre les Genevois (Gènois) [1]. »

« Ce commun peuple de Gènes voyant que le roi d'Arles et les Bourguignons les étaient venus assaillir à grand puissance, fit à savoir au duc (doge) et à la seigneurie qu'ils étaient d'opinion que l'on prît à leur aide les quatre lignages, c'est assavoir Flesch, Espinole, Orie et Grimauld, lesquels gouvernaient fort à Gennes [2]. » Un combat naval eut lieu au port Holy (Prot holi), dans lequel Bérold eut tout l'avantage. Mais le roi d'Arles fut bien fort navré dans la bataille pour laquelle chose lui convint retraire aux ports de Provence. Et en très-grande diligence arrivèrent au port de Marseille où le roy fut médiciné de ses plaies. Et de là s'en allèrent voguant la mer jusqu'à Arles où les citoyens les reçurent en grand honneur. Mais le roy Bozon ne voullut croire ses physiciens et fit plusieurs excès tellement que sa plaie apostuma. Pourquoi bientôt après lui convint mourir dont messire Bérold fut très-dolent, car il n'avait laissé aucun héritier de son corps qui deust régner après lui.

Les chevaliers et escuyers de Bozon prièrent Bérold « de faire demourance avec eux jusqu'à temps qu'ils eussent fait venir Rodolphe, frère germain du feu roi, gouverneur d'Arles, lequel fut son héritier [3]. Bérold entra au service du nouveau

[1] Cette guerre maritime faite aux Gênois, dès avant que l'établissement premier de la maison de Savoie fut constitué, avait pour but, dans l'esprit du chroniqueur et des instructions que sans doute il avait reçues, de légitimer une conquête future de cette république commençante, si les circonstances le permettaient. De bonne heure maîtres de Nice, les princes de Savoie convoitèrent aussi Gènes qui a fini par leur appartenir. Quand Amé VIII (Félix V) se démit du pontificat, il fit de grands efforts pour avoir dans sa légation Milan et Gènes. Or, on sait qu'alors un chef ecclésiastique avait bien des moyens et des chances de devenir prince temporel.

[2] Les quatre illustres maisons génoises de *Fiesque* ou *Fieschi*, de *Spinola*, *Doria* et *Grimaldi*, prétendent faire remonter leur origine jusqu'au delà de l'an 1000 de notre ère.

[3] On a justement remarqué avec quelle facilité le souvenir des faits et la mémoire des dates se perdaient dans les siècles reculés où les manuscrits étaient rares et où l'on n'avait pas encore l'usage de l'imprimerie. Ceux même qui avaient pris part aux événements étaient parfois fort embarrassés, quelques années après, de fixer leur date précise, comme aussi la succession des princes. Chacun sait que le roi Boson mourut en 887, qu'il fut remplacé par son fils Louis, encore enfant, sous la tutèle de sa mère Hermengarde, et que le dernier roi d'Arles fut Hugues, qui décéda, en 947, après avoir cédé la Provence à Rodolphe II, roi de la Bourgogne Transjurane, afin que celui-ci le laissât en paix sur le trône d'Italie. Ces guerres maritimes contre les Genevois ou Gênois et les autres expéditions de Berold ne sont donc qu'un tissu de fables et d'anachronismes.

roi et lui fut d'un éminent secours dans une nouvelle guerre contre les Gênois qui voulaient prendre leur revanche par terre. Ils s'étaient avancés par le Piémont jusqu'aux marches de Maurienne. « Messire Bérold chevaucha le contremont sur la rivière de l'Ysère jusques assez près du fleuve d'Arch, et il mit en fuite les Genevois, qui étaient commandés par le comte de Suze, jusqu'au passage qui vulgairement est appelé le Mont de Pierre. Et monseigneur Bérold regardant le pays qui moult étroit estait, et les hautes montagnes de tous costés, pensa de faire aucune sûreté au dit pays pour luy et pour ses gens. Et en levant le chief du côté d'Aiguebelle, il vit un passage au milieu d'une grande vallée, et à l'entrée de la Maurienne avait un roc haut, rond et aspre à monter. Le lieu lui plut moult grandement et si se mit à y édifier un chastel qu'il appela la *Charbonnière* [1]. Cependant, la plus hardie partie des ennemis étant revenue pour tenir les roches près de St-Jean de Maurienne, Bérold les pourchassa, les desconfit et monta sur un haut roch assez près du camp d'où il les avait chassés, et illec fit bastir et édifier une très-bonne forteresse qu'il appela *Hermillion* [2]. Quant aux Piémontois et Genevois, ils délogèrent tout outre sans s'arrêter jusqu'à ce qu'ils furent sur la roche au pas de d'Auzoys. Et monseigneur Bérold les suivit jusqu'au Bourget où il laissa partie de ses gens. Et lui s'en retourna de nuit avec le reste, suivit le contremont de la rivière d'Arch et arriva au soleil levant entre Auzoys et Termignon où illec passa. Il y eut alors une très-rude bataille qui dura depuis l'heure de tierce jusqu'à l'heure de vèpres. Messire Bérold pourchassa les ennemis jusqu'à Lanlebourg, et poursuivis en leur fuite en cette montagne du Mont Senix, ils furent quasi tous morts et déconfits. Depuis cette leur déconfiture ils ne se purent bonnement relever pour aucunement nuire et faire grevance au

[1] Charbonnières, ancien fort à l'extrémité méridionale de la Maurienne, fut certainement, avec le château de Suze, le lieu qu'habitèrent les premiers comtes de Savoie. Ces deux points fortifiés défendaient l'entrée et la sortie de l'Italie. C'est ce qui valut à ces princes le titre de marquis ou défenseur des marchers d'Italie (*Marchio in Italiâ*). Le château de Charbonnière dominait la petite ville d'Aiguebelle qui obtint des priviléges considérables et devint comme le chef-lieu de cet État naissant. On battait à Aiguebelle la monnaie comme sous le nom de *Solidi Maurianenses*.

Le plus ancien titre où il soit fait mention du château de Charbonnière est de l'an 1043, où on lit : *actum infra Castrum qui Carboneria dicitur*. Les Charbonnières étaient au moyen-âge des espèces de fortifications avec fossés et remparts. Voyez Ducange au mot *Carbonaria*.

[2] Hermillon était une seconde position plus en avant dans la Maurienne, près de Saint-Jean.

noble roy Rodolphe d'Arles, ne plus outre usurper en son pays de Maurienne [1]. »

« Bérold commanda faire une chapelle près du lieu où la desconfiture avait été, dessus le village de Credières, en l'honneur de Dieu, de la Vierge et du benoit Saint-Laurens. Et puis il fit honnestement retourner les bons habitants bourgeois, marchands et laboureurs qui injustement avaient été déchassés de leurs demeures. Et dès lors ordonna tenir bonne justice en tout le pays, de sorte que tous estrangiers, allant et venant, pèlerins, marchands pouvaient passer par là seurement et sans nul empeschement.

Cependant les marquis de Suze et de Saluces, les comtes de Piémont et de Cavenois (Cannavaix), tentèrent de revenir à la charge et assemblèrent tous leurs gens au lieu de Novalaise [2]. « Mais Bérold les défit encore au Pas-de-l'Échelle, et ayant été obligés de se retirer à Aiguebelle, ils demandèrent paix qui leur fut accordée. » Alors Bérold se trouva seigneur d'un domaine considérable dans les Alpes qui a fait la base de tous ceux que possède encore sa descendance. « Il fit venir d'Allemaigne auprès de lui sa femme Katelline, et aussy son beau fils Humbert, et à leur venue furent invitez et semonds les nobles ses voisins qui firent joustes et grandes fêtes à Pentecoste. Et les dames appelèrent le fils de messire Bérold, qui mérita bien avoir le prix, mais qui y renonça en faveur d'un de ses voisins seigneurs, *Humbert aux Blanches mains*, parce qu'il avait les plus belles mains que l'on pût trouver à homme, lequel nom il porta tous les jours de sa vie. Messire Bérold maria et fit espouser ses chevalliers et escuyers saxons à des dames veuves et pucelles de tous

[1] Le nom de Maurienne était en usage dès le sixième siècle (voy. les *Historiens des Gaules*, t. II, p. 11), et c'est à tort qu'on le fait dériver des Maures et Sarrazins qui occupèrent longtemps ce pays. D'après le roman de Garin le Loherain, Thierry, prince de Maurienne, pressé par quatre rois sarrazins, eut recours au roi de France (Pepin) qui descendit le Rhône avec ses guerriers jusque près de l'Isère. Ils trouvèrent les Sarrazins dans une vallée nommée *Valprofonde* et les exterminèrent.

La chronique substitue à ces étrangers d'inoffensifs Gênois, qui ne passèrent jamais le Mont-Cenis, afin de justifier, comme des représailles, les tentatives des comtes de Savoie contre Gênes.

Le jésuite Pineda fait venir le nom de Maurienne de *Marius*. Il prétend que ce général franchit le Mont-Cenis (*Via Mariana*) pour aller combattre les Cimbres qu'il acheva d'exterminer en Maurienne.

[2] Les éditeurs des *Monumenta historiæ Patriæ* ont fait justement la remarque que ces comtes de Piémont, ces seigneurs de Saluces n'existèrent jamais. Toute cette partie de la chronique est arrangée avec assez d'art pour expliquer d'une manière naturelle la prise de possession des hardis fondateurs de la puissance savoisienne sur les deux versants des Alpes.

états qui à marier estoient, et aux mariés il donna rentes, terres et possessions tant en Maurienne comme au Viennois.

Durant ces jours, le roi Rodolphe d'Arles vint à maladiser desquinancie et mourut sans avoir lignée de son corps, parquoy survint le royaume en l'empereur lequel laissa messire Bérold recteur de Viennois [1], comme il estait auparavant. »

Peu après, Bérold fut lui-même atteint d'une grave maladie à Arles, dont il cogneut approcher sa mort. Pour ceste cause fit venir son fils, ses chevaliers et barons jusqu'à son lit, et il leur dist en cette manière : « Mes frères et loyaux amis j'ay été avec vous en ces pays l'espace d'un longtemps, et par votre noble prouesse avons par plusieurs faits d'armes honorablement gaigné et conquis le pays de Maurienne où anciennement les Romains vouloient faire finer la vie d'aucuns haulx hommes qui leur étaient contraires, laquelle terre appelaient la *Morianne* pour ce qu'ils les y faisaient *morir* [2]. Mais la Dieu grâce et bonne mercy par vostre vaillante hardiesse l'on peut bien maintenant dire et nommer cette contrée le *Pays des Vivants*, car le pays est habité et laborable et chascun y peut passer en vraie sûreté, dont humblement rend grâce à Dieu et à vous merci et louange.

« Je vous recommande ma très-loyalle femme et mon fils Humbert qui cy est. Et après que messire Bérold eut fait ses recommandations à Dieu, à ses bons amis et à son fils, il se confessa en très-grande dévotion et rendit son dévot esprit. Il régna l'espace de vingt et huit ans. » Dolentes lamentations furent faites de son

[1] Aux onzième et douzième siècles, les empereurs d'Allemagne étaient souvent, pour les pays extrêmes de l'ancien empire carolingien, des êtres de raison, des chefs abstraits auxquels le monde se rattachait par habitude et par un certain besoin d'ordre et d'hiérarchie. On les faisait intervenir dans les chroniques comme le *Deus ex machinâ*, quand cela devenait nécessaire pour expliquer les faits obscurs et douteux. Les grands vassaux se servaient de l'empire comme d'une égide ou d'un épouvantail. Toutes les usurpations se légitimaient au moyen d'une investiture impériale, au moment même où les empereurs étaient impitoyablement dépouillés par les ducs et les comtes, à l'aide du conflit survenu entre les papes et les empereurs. On ignore souvent dans des pays d'empire le nom et la famille de l'empereur régnant. C'est ce qui explique l'ignorance des chroniqueurs français et italiens en fait de chronologie de l'empire d'Allemagne.

[2] La chronique originale ajoute : « Et ceux qui y furent de Rome mandez en exil furent les premiers qui y firent *provins* et plantèrent la vigne, dont encore sont appelés les *Provanes* et portent les armes escartellés de la colonne et du provain. » Cette nouvelle étymologie du nom de Maurienne, pays dont les Romains auraient fait un lieu de déportation ou d'exil, est curieuse à noter.

trépas de tous les barons et seigneurs, nobles dames et damoyselles et généralement du peuple, car il était pieux, libéral, aimant paix et bonne justice.

II.

Chronique d'Humbert aux Blanches mains [1].

L'empereur Henri de Bohême [2], lequel avait succédé à Othon, fut moult dolent en apprenant la mort du neveu de son prédécesseur. Il manda à son fils Humbert que incontinent vint à Rome où il se trouvait, et considérant que maintenant un chacun pouvait passer tranquillement en tirant d'Italie en Gaule, il reçut très-amiablement le susdit Humbert et l'establit comte de Maurienne, tellement qu'il lui donna ce pays en propre héritage et droicte succession de postérité.

Le marquis de Suze voulut encore tenter contre le nouveau comte la fortune des armes. Mais cette guerre fut bien glorieuse pour Humbert aux Blanches mains [3]. L'un des chevaliers du marquis de Suze, fatigué de ces guerres, dit à ce prince : « Vous savez comment avons longuement eu la guerre avec messire Humbert de Maurienne et auparavant avec son père, et voyez que votre pays est par là fort apauvri. Ce comte est preux et hardi chevalier, pourquoi je conseillerois que vous

[1] Avec la chronique d'Humbert aux blanches mains, nous sommes encore dans l'âge héroïque de l'histoire de Savoie, mais les faits acquièrent plus de vraisemblance. Ainsi, selon M. Menabréa (*Montmélian et les Alpes*), cet Humbert était un allemand, Upert, lieutenant de Conrad le Salique, qui fut envoyé dans nos contrées pour vaincre la résistance des dynastes bourguignons, lesquels ne voulaient pas reconnaître la cession que Rodolphe III de Bourgogne (le Fainéant) avait faite de son royaume à l'empereur d'Allemagne; Upert, Hubert ou Humbert, vainquit la ligue de ces seigneurs, qui étaient Oddo, comte de Champagne, Gerold, comte de Genève (*princeps hujus regionis*), l'archevêque de Lyon et l'évêque de Maurienne. Puis, pour punir Gérold, il lui aurait enlevé son comté dont il aurait donné l'investiture à l'évêque de Genève, ce qui serait l'origine de ces éternels démêlés entre ces deux puissances, le comte et l'évêque. Gérold aurait reconquis une partie de son comté à titre de fief, mais en se reconnaissant l'homme-lige de l'évêque, reconnaissance qui faisait le désespoir de ces comtes de Genevois.

[2] L'empereur Henri II, arrière petit-fils de Henri l'Oiseleur.

[3] Cette nouvelle guerre est aussi fabuleuse que la précédente. Ce marquis de Suze n'a pas existé, comme le font remarquer les éditeurs des *Monumenta historiæ patriæ*. La chronique semble d'ailleurs avoir attribué à Bérold plusieurs faits qui seraient plus faciles à expliquer en les donnant à son fils le comte Humbert.

lui donnissiez vostre fille à mariage. Ce conseil fut moult plaisant et agréable au marquis. Par quoi la paix fut faite; puis l'évesque de Suze épousa solennellement la demoiselle Adelize, fille du marquis de Suze, au comte Humbert en la cathédrale de cette ville. Et ainsi le comte Humbert fut marquis de Suze en Italie à cause de sa femme après la mort du marquis son père. Et pour mieux avoir connaissance des gens de ce pays, le comte demeura au dit marquisat un espace de temps durant lequel la comtesse et marquise Adelize enfanta un beau fils qui fut nommé en baptême *Amé* à la requête des haults hommes de la seigneurie qui l'aimèrent moult pour sa beauté et ses bonnes mœurs, et ils auraient bien voulu le retenir pour leur seigneur si leur père eust été content. Mais il ne le leur voulut laisser et le fit mener à Hermillon en Maurienne où ils demeurèrent longtemps avec la comtesse en toute liesse et amour.

Le comte Humbert règna vingt ans et tint ses pays en bonne paix. Il mourut en l'an de grâce mil XLVIII et fut enseveli en l'église cathédrale de Saint-Jean de Maurienne. Ainsi laissa son fils Amé lequel était déjà parcreu et bel damoysel [1].

[1] La naissance d'un fils du nom d'*Amé* ou Amédée, et la sépulture d'Humbert aux blanches mains dans l'église de Saint-Jean de Maurienne, sont à peu près les deux seuls faits bien authentiques de la chronique de ce prince, premier comte de sa maison. Humbert, du reste, ne décéda pas en 1048, mais en 1056. Son existence est démontrée d'une manière plus certaine que par les chroniques dans plusieurs documents authentiques, mais qui ne lui prêtent pas les mêmes actions. Il exerça l'autorité de comte dans les quartiers de Salmorenc, près Grenoble, de Savoie, de Maurienne, et de Belley. M Cibrario veut aussi qu'il ait tenu, mais non à titre héréditaire, le comté des *Equestres* ou de Nyon (Civitas Equestris) au nord de Genève, qui s'étendait depuis le torrent de la Versoie jusqu'à Grandson, des rives du Léman au lac de Neuchâtel, l'un qui baigne le pied des Alpes et l'autre le pied du Jura. M. Cibrario se fonde sur un acte de l'an 1008, où le comte Humbert reçoit en qualité de comte une démission de biens donnés vingt-deux ans auparavant par Marinus, prêtre, au monastère de Romainmotier. Ce qu'il y a de certain, c'est que si Humbert de l'acte de 1008 est Humbert aux Blanches mains, ce comte ne transmit pas à ses successeurs la juridiction sur le comté des *Equestres*. Il se passa encore des siècles avant qu'il vînt à la maison de Savoie par les acquisitions et les conquêtes du comte Pierre. Au reste, tout ce qui concerne ce comté des *Equestres* ou *Enquestres* est aussi obscur et hypothétique que ce qui a trait à l'évêché de Nyon, dans la même contrée, lequel, dépendant du métropolitain de Besançon, aurait été transféré à Belley. Nous avons essayé de résoudre quelques-unes de ces questions dans notre *Mémoire sur Jules César et les Romains dans leurs rapports avec l'histoire de Genève et d'Helvétie.* (Bulletin de l'*Institut Genevois*, tom. Ier, n° 4.

Quant au mariage du comte Humbert avec Adelise de Suze, ce qui peut avoir donné lieu à la chronique de le rapporter, c'est qu'Oddon, fils puîné d'Humbert aux Blanches mains, épousa Adelaïde, comtesse de Turin. Les comtes de cette ville étaient nommés vulgairement en Italie *marquis de Suze*. Cette alliance contribua à jeter les fondements de la domination savoisienne au sud des Alpes.

III.

Chronique du premier Amé, appelé Cauda, second comte en Maurienne.

« Le comte Amé eut forte guerre, mais d'un autre côté que ses devanciers. En ce temps-là, le comte Girard de Bourgogne et le comte de Lorraine, tous deux puissants, étaient en lutte ouverte. Lors Amé de Maurienne dit à ses compaignons : « Je me donne grand honte d'estre jà tout en âge comme je suis, et non être encore parti hors de mon pays pour voir le monde comme ont fait mes antécesseurs. » Quand le comte de Bourgogne sut que le comte Amé faisait pour partir grand amas de gens, il le fit prier de venir en une bataille qui était assignée entre lui et le comte de Lorraine. Octroya Amé de bon cœur cet aide au comte de Bourgogne qui le fit festoyer par la comtesse et par une belle-fille qu'il avait à marier et qui était belle demoiselle [1]. Le terme venu du jour où la bataille était asseurée, le comte de Mascon mena la première bataille de l'armée de Bourgogne et le comte de Maurienne la seconde, et la tierce le comte de Bourgogne. Le comte de Mascon fut si fort oppressé par les Lorrains et Barrois qu'il tomba mort à terre. Mais le comte Amé fit reculer les batailles du comte de Lorraine, entra dedans, et ceux de la Maurienne firent de nobles faits d'armes. En la presse fut occis le comte de Lorraine. Et le comte de Bourgogne, qui déjà avait eu peur, reprint cœur et courage. Alors les Lorrains se mirent tantôt en fuite, et le comte Amé, qui avait été fait nouveau chevalier avant la bataille, frappa après des éperons de telle manière que peu échappèrent d'iceux qu'ils ne fussent morts ou prins. »

« Quand les batailles des Lorrains furent ainsi vaillamment rompues et descon-

[1] Cette guerre entre les comtes de Bourgogne et de Lorraine n'est pas plus historique que la plupart des faits précédents, non plus que le mariage du comte Amé avec Jeanne de Bourgogne. Selon Guichenon, Amé épousa *Adila* ou Adèle, dont l'extraction est inconnue. Le voyage d'Amé à Rome, à la suite de l'empereur, est aussi révoqué en doute par la plupart des historiens, et, par conséquent, aussi l'anecdote de la queue que nous rapportons ci-après.

La chronique porte la mort d'Amé à l'an 1076, parce qu'elle omet dans la généalogie et la suite des comtes Odon, époux d'Adelaïde, comtesse de Turin, par laquelle le Piémont commença de venir sous la domination de Savoie, et leur deux fils Pierre et Amédé II.

fites, les deux comtes de Maurienne et de Bourgogne s'en allèrent à Salins au château de Bracon où était la comtesse de Bourgogne et sa noble fille. Environ quinze jours après le comte Amé voulut retourner en ses marches. Pourquoi le comte Girard lui commença à dire : « Je veux, s'il vous plait, avant que partiez, que vous « me demandiez tel guerdon comme il vous plaira. » « Je vueil, dit le comte de « Maurienne, que s'il vous plait me donner votre fille Jehanne en mariage. » Adhonc fut le comte Girard content, et la fête des noces passée, Amé emmena la comtesse Jehanne en son pays de Maurienne où elle eut un beau-fils appelé Humbert pour l'amour et recordation de son grand-père.

Or advint en iceluy temps que l'empereur Henri partit de Bavière où il était duc pour se faire couronner à Rome. Si manda au comte Amé qu'il allât par devers lui pour l'accompaigner [1]. Pour laquelle chose Amé assembla belle baronnie et grande compagnie. Il arriva ung jour qu'étant à Vérone à son conseil l'empereur manda le comté Amé qui menait toujours avec lui toute sa compagnie. Et Amé heurta à l'huys de ce lieu comme il avait coutume. Lors demanda l'empereur qui c'était? A quoi respondit un chevalier en disant : « C'est le comte de Maurienne qui mène après lui une si grande queue de gens que merveilles. » Laissez-le entrer, dit l'empereur, et sa queue demeure dehors. « Le comte ayant entendu cela respondit comme par despit et dédain : « Si ma queue n'entre avec moi, je n'y entrerai jà, puisque *queue* appelez. « Que dit-il, dit l'empereur? Il dit, sire, que si sa queue n'entre en votre chambre il n'y entrera jà. Laissez-le entrer (dit-il) lui et sa queue et tous ceux qu'il lui plaira. » Et depuis toute sa vie on appela icelui comte « *le comte Amé qui*

[1] On sait que ce fut sous Henri II, que le royaume de Bourgogne fut réuni à l'empire après le décès de Rodolphe III, mais on sait aussi combien cette réunion fut combattue par les seigneurs de la Bourgogne jurane. Il est à supposer que l'empereur Henri chercha à se ménager dans ce conflit l'appui des nouveaux comtes de Maurienne. Il en avait d'ailleurs besoin pour que ces seigneurs, gardiens de passages importants dans les Alpes, ne gênassent point ses communications avec l'Italie où il passa deux fois (en 1004 et en 1014). C'est dans ce premier séjour dans la péninsule qu'il résida à Vérone et se fit couronner à Pavie roi des Lombards; c'est dans le second que Benoit VIII, pontife, qui lui devait son rétablissement, le couronna empereur à Rome. Henri revint en Allemagne par la Bourgogne.

Quant à la question de Savoie, le comte Amé accompagna l'empereur en Italie, elle est restée douteuse. Mais il est certain qu'il tint son parti.

Le choniqueur insistera toujours sur les bonnes relations entre les empereurs et les comtes de Savoie, et pour cela l'origine germanique de ces princes lui est fort utile. Ce système servira plus tard aux plans politiques de la maison d'Humbert aux Blanches mains.

mène grand queue. » Le comte Amé demeura longtemps à Rome avec l'empereur qui l'honora grandement Moult difficilement il voulut le laisser retourner en Maurienne. Mais enfin s'en vint le dit comte en son marquisat de Suze où il séjourna longtemps en ordonnant des besoignes et affaires, et de là passa en sa comté de Maurienne où il vesquit moult noblement, craint et aimé de ses voisins. Et rendit son esprit à Dieu l'an de Jésus-Christ mil septante-six. Et laissa après lui son fils Humbert qui tint tous ses pays et seigneuries.

IV.

Chronique d'Humbert second.

Ce prince, qui fut surnommé *Humbert le Renforcé*, parce qu'il était grand et fort, n'était pas le fils, mais bien le petit-fils du comte *Amé à la Queue*. La chronique nous apprend comment il réduisit « ung petit Banneret, seigneur de Briançon, qui avait élevé près des marches de Maurienne ung péage merveilleux. Et pour ce que les marchands étaient oppressés de payer en celluy endroit, ils vinrent vers le comte Humbert et lui dirent : « Nous voudrions bien que le passage et seigneurie fût à vous avec les pays et environs. » Et lors leur dit le comte Humbert : « Bien mes amis, je manderai vers lui et saurai pourquoi il a ainsi fait mettre ce péage sus. » Adonc il fit escrire lettre, et quand le seigneur de Briançon les eût leues, il se commença de rire et dict au messaigier : « Va à ton seigneur et dis lui que s'il passait par cy je luy ferois payer le péage aussi bien à lui-même comme aux aultres. » Le comte recevant icelle réponse dit : « Je fais vœu à Dieu que j'y passerai sans payer et lui rompray son péage. » Lors il porta ses engins devant la roche de Briançon, mais comme le lieu étoit très-fort, il s'en alla contremont la Tharentaise au mont de Colombre, jusques à l'encommencement de Hysère et fit tant qu'il mit en sa subjection tout le pays où encore n'y avait de seigneur, mais le plus fort gastoit et foulloit le plus foible. Quand le sire de Briançon vit que cestuy dominoit quasi tout le pays, il fut esbahy et fict appoinctement au comte Hum-

bert de telle manière, qu'il abaissa le péage et fit hommage de sa terre au dit comte [1].

La chronique nous apprend encore comment Humbert II épousa Laurence, fille du seigneur du comtat Venaissin. « Comme il se dilectoit moult à chasser, il alloit aucune fois voler [2] environ le pays de ce comte qui le festoya en son domicille, et fit venir Laurence sa fille, laquelle plut tant au comte Humbert qu'il la demanda en mariage. Et fut faicte la feste à Charpentras. De ce mariage naquit un très-beau fils, lequel fut nommé Amé, lequel gouverna ses pays après lui, environ l'an mil cent et neuf.

[1] La conquête de la Tarentaise par Humbert II, telle qu'elle est rapportée par la chronique, est un fait possible et probable. Il est conforme à la tradition, mais ne repose sur aucun document, non plus que la présence de ce comte à la première croisade, rapportée par la chronique de Godefroy de Bouillon.

En général, pour tout ce qui se rapporte aux croisades et expéditions d'outre mer, les chroniques de Savoie confondent facilement un prince avec l'autre, ceux qui allèrent en Orient et ceux qui ne sortirent pas de chez eux. Le but, en multipliant ces traditions de la guerre sainte, était toujours d'ouvrir une porte à la succession éventuelle de quelque trône lointain. D'après Besson et les historiens ecclésiastiques, la Tarentaise, quoique entièrement dépeuplée en 996, fut donnée par Rodolphe III, dernier roi de Bourgogne, à l'archevêque et à l'église de cette contrée, ancien comté de l'empire de Charlemagne. Les comtes de Savoie commencèrent à y exercer de l'autorité dans quelques districts vers l'an 1080. Ils tentèrent, comme à Lausanne et à Genève, de déposséder le prélat, qui finit par renoncer au titre de comte et à la souveraineté. On comprend que l'évêque de Maurienne, n'ayant pas comme d'autres évêques, ses voisins, une ville importante et populeuse pour résidence, ait été vaincu plus vite dans une lutte plus inégale. Le comte devait avoir meilleur marché de populations disséminées et d'un prélat qui ne trouvait pas un très-fort appui dans ses attributions municipales et dans l'élément romain demeuré persistant dans les cités du royaume de Bourgogne jurane, comme Genève, Sion et d'autres.

Dans les premiers siècles du moyen-âge, il était rare qu'un château dominant un passage quelque peu fréquenté n'eût pas son péage. Dans l'origine, il fallait le consentement de l'empereur pour en obtenir un; mais quand l'autorité impériale déclina, ces péages ne furent plus qu'une oppression de la force et de l'avarice. Le péage des sires de Briançon, qui domine encore l'entrée de la Tarentaise, avait dans toute la contrée un odieux renom.

Les péages qui appartenaient au prince étaient plus régulièrement administrés, et rapportaient des sommes considérables dont il était tenu un compte exact. Ainsi, le péage de Villeneuve, à l'extrémité du lac Léman, en quatre-vingt-deux semaines commencées à la mi-septembre 1284, enregistra le passage de 7,307 ballots de marchandises, qui, en majeure partie, allaient à Genève où en venaient. (*Cibrario*, delle finanze della monarchia di Savoia.)

[2] *Voler*, chasser au vol, au faucon.

V.

Chronique d'Amé II [1], et comment il deffit en bataille le comte de Genève.

C'était aussi un homme gros de membres et grande personne et très-fort. Si le prièrent ses gens, barons et chevaliers qu'il se voulsit marier avec damoiselle Clarence, fille au comte de Genève, et fut le mariage tant avant que l'on tint le mariage pour faict. Mais le comte de Genève y trouva quelque chose à dire, dont le comte Amé eut despit et jura qu'il n'aurait jamais alliance avec le comte de Genève. Pour laquelle chose fut traité son mariage avec damoiselle Guygonne, fille du comte d'Albonnois [2], dont le comte de Genève fut moult courroucé et marry, et là encommença haine et mal veillance entr'eux qui puis dura moult longuement [3].

La comtesse Guigonne fut longtemps sans avoir lignée de son corps, dont elle et son seigneur étaient moult dolents. « J'ay espérance, dit la dame, que s'il vous plaist vouer à Dieu de fonder une religion de preudhommes de l'ordre de frère Bernard, abbé de Clervaux, que Dieu nous donnera lignée. » « Voyez, ma mie, dit le comte, je voue à Dieu que je le feray. » Et aussy il ne tarda guère qu'elle conçut, et ils eurent successivement plusieurs enfants jusqu'au nombre de huit,

[1] Amé III, d'après les documents authentiques.

[2] Le comte d'Albon, seigneur du Viennois.

[3] C'est ainsi que l'on voit intervenir pour la première fois dans la chronique ces comtes de Genève sur l'origine desquels elle n'a garde de s'étendre. Elle évite même de les désigner par leurs noms propres. Dans l'esprit du chroniqueur, cette lignée est sacrifiée d'avance, et les comtes de Genève ne sont mis en avant que pour faire ressortir la supériorité de ceux de Savoie, leurs heureux compétiteurs. D'après l'histoire cependant, le comté de Genevois (*Pagus Ginevensis*) qui comprenait l'Albanais (Alby, Albens, Rumilly, Annecy) et le Chablais (*Caput lacense*, tête du lac), primait de beaucoup le comté de Maurienne qui n'était point compris dans l'ancienne Savoie et qui servait de repaire aux Maures ou Sarrazins. Turpin, chroniqueur de Charlemagne, parle de Regnier ou Rayner, qui était comte de la province ou du *pagus* de Genève, l'une des principales divisions du premier royaume de Bourgogne dont le roi Gundobald fut l'organisateur. Le fils de ce Reynier, nommé Olivier, fut l'un des preux de Charlemagne et accompagnait ce grand roi à Roncevaux. Ici, comme on le voit, la chronique, mais une chronique plus désintéressée que celle de Savoie, reprend son empire. Les historiens font généralement remonter la souche des comtes de Genevois dynastes puissants chez eux et dans l'Helvétie occidentale, à Rathbert, qui vivait en 880 et dont la maison s'éteignit tout à la fin du quatorzième siècle (en 1394) dans la personne du célèbre pape d'Avignon, Robert de Genève, selon les uns, et un peu après, selon d'autres.

dont trois princes, dont les deux cadets furent voués à l'état ecclésiastique. Le comte Amé délibéra de fonder une abbaye de Bernardins, comme il avait promis de le faire [1].

Au temps de ce comte advint que le duc Henri de Boëme [2] fut élu empereur. Et après qu'il eut pris sa première couronne en Allemaigne, vint prendre possession d'Arles, parce que ce royaume lui appartenait à cause de l'empire. Le comte Amé alla devers lui et l'empereur lui demanda de l'accompagner jusqu'à Rome pour ce qu'il avait peu de gens qui entendissent le langage et les coustumes des pays d'Italie, et pareillement pour ce qu'il se doubtoit trop des Français à cause d'aucunes divisions qu'il avait avec eux. Si le comte Amé lui octroya de bon cœur et le conduisit par le comté d'Albonnoys et par celuy de Venaissin, jusqu'à Arles et de là à Milan et à Rome.

Mais pendant que le comte Amé était en Italie, le comte de Genève portait trop mal patiemment l'outrage que le comte de Maurienne lui avait fait, et disoit que la femme qu'il avoit épousée étoit de plus petit état que sa fille n'estoit, et de moindre lignée et seigneurie. Pour laquelle chose se partit de Genève à tout grand compaignie et entra au pays de Maurienne, et prit toutes les places et chasteaux car nul ne luy empeschoit [3]. Quand le comte Amé scent ces nouvelles, il eut le cœur gros et courroucé et il dit à l'empereur : « Sire, si je fusse en mon pays de Maurienne, le comte de Genève ne fut pas tant hardy. Pourquoy je vous supplie qu'il vous plaise me donner congé et aussi aide contre luy. » Lors respondit l'empereur : « Certes, comte Amé, mon amy, je suis moult dolent se vous avez dommage estant à mon service. Et quant à ce que je vous donnasse ayde contre le comte de Genève, je ne le vous sauroys bailler, car il est mon subjet vassal, sy dois-je estre juge de vos différents et débat. Mais demandez quelque chose que faire puisse et le feray, car votre bon et loyal service nous y oblige.

Le comte se agenouilla moult humblement et dit : « Sire, un petit don vous requiers moult volontiers. » — Or, demandez, dit l'empereur. — Sire, dit le comte

[1] Amé III fonda Hautecombe en 1125, et Saint-Sulpice dans le Bugey en 1130.

[2] Henri V.

[3] Et mit à sac deux chasteaux au comte de Sorche et avait fait beaucoup de meaulx. (*Chronique de Cabaret.*)

Amé, par le bon régime et gouvernement que en Maurienne fit et exerça le preux chevalier Bérold de Saxonne mon prédécesseur, l'empereur Henry de Boesme fit son fils comte de cettuy pays duquel sommes descendus. Si conquestèrent par leurs vaillances les terres que je tiens sous l'empire jusqu'aujourd'hui. Si est vérité, sire, que vous avez aucunes contrées joignant à mes terres qui ont nom Savoye et Beaujoys, lesquelles n'ont nul régiment et sont aujourd'hui gouvernées par ung, demain par un autre, et tant qu'il y règne peu de raison et encore moins de justice en telle manière que les marchands et les pélerins y sont pillés et destroussés. Si que peu de gens sont qui par illec passent et osent passer. Dont les plusieurs dient et appellent ce pays la male voye et je suis bien informé que peu ont valu à vos prédécesseurs les rentes de celles contrées [1]. Pourquoy je vous supplie qu'il vous plaise de le moy donner et je feray tant au plaisir Dieu que le pays aura nom « Sauve voie. » Lors lui respondit l'empereur : « Si vous eussiez requis chose plus grande que cela, certes vous l'eussiez eu, pourquoi je vous en octroye le don et vous en fais comte et seigneur [2]; sous telle condition que ce titre que je vous octroye sera dosrénavent votre premier titre de nom. Et le promit le comte Amé de Savoie et de Maurienne, et parvint en très-grande diligence en son pays.

[1] Et sy n'a vallue celle terre nulle chose du monde ny à vos prédécesseurs ny à vous. (*Chronique de Cabaret.*)

[2] Le voyage du comte Amé III à Rome est encore un fait probable et auquel la chronique assigne un motif tout naturel. Il est certain, en effet, que les princes de la maison de Savoie firent à plusieurs reprises payer aux empereurs d'Allemagne, quand ceux-ci se rendaient en Italie, le libre passage à travers les défilés des Alpes qu'ils occupaient. C'est ainsi que dans la querelle des Investitures, quand le fameux Henri IV vint en Italie avec sa femme Berthe, pour se faire relever de l'excommunication fulminée contre lui (1076), Amé II, frère de l'impératrice, reçut le chef de l'empire avec des égards qui n'étaient pas dus seulement au rang et à la parenté. De concert avec Adelaïde, sa mère, marquise de Suze, Amé demanda à l'empereur la cession du vieux Chablais et du Bas-Vallais, qui jusqu'alors avaient formé, de Vevey à Martigny, un apanage de l'abbaye de Saint-Maurice, dont les comtes de Maurienne devinrent les gardiens ou *advocati*. On sait comment l'avouerie menait à la souveraineté.

Ce qui se fit au voyage de Henri IV put très-bien se renouveler au passage de l'un de ses successeurs. La position et les motifs étaient les mêmes. Les princes de Savoie étaient les maîtres des passages de la Savoie et du Vallais durant les longs démêlés des papes et des empereurs. Ils le faisaient sentir aux uns et aux autres, selon les temps.

En général, à côté des anachronismes et des fables dont sont remplies les chroniques, on est frappé du côté pratique, raisonnable et sensé que l'on peut trouver à beaucoup de faits qu'elles relatent. Nous avons déjà dit avec quelle facilité on intervertissait les règnes des princes et les dates des événements à cette époque reculée où l'on ne consignait à peu près rien par écrit.

Là il fit un grand amas de ses gentilshommes et requit les comtes d'Albonnois et de Venecin, ses parents et alliés. Et tantôt après se mit en chemin pour aller dommaiger les peuples et pays de Genève. Mais quand le comte de Genève le scût il le vint rencontrer sur le col de Thamys proche Ayguebelle. Sy convinrent les trois comtes de Savoie, d'Albonnois et de Venaisin de ne faire qu'une bataille pour ce que la place étoit trop étroitte. Quant au comte de Genève il avait déjà fait deux batailles avec une aile. L'une de ses batailles conduisait le comte de Nidonne [1], et le comte de Genève l'autre, qui dit au comte de Nidonne : « Beau frère, ils sont nostres. Il n'y a plus que de les assaillir roidement. » Le comte de Nidonne vint lors prendre moult fièrement le costé du comte d'Albonnays qui se retira en arrière auprès du noble comte Amé qui ne se esmouvoit fort de rien. Si se mit au premier front avec ses gens qui rebuttèrent les gens du comte de Nidonne jusqu'à la bataille des autres ses nuysans. Et le comte de Genève voulut les rallier de franc courage et se mit au front devant le comte Amé. Et là y eut une dure meslée et de grands coups d'espée donnés sur les heaulmes des deux parties. Le comte Amé de Savoye eut l'honneur de ceste journée. Un chevalier de Romme, nommé messire Nicolas de Coullongne, amy du comte Amé [2], d'une hache qu'il tenait frappa si très-durement le comte de Genève qu'il le rua par terre. Alors la bataille de ceux de Genève se rompist incontinent à cause de la mort et déconfiture de leur seigneur.

Le comte Amé fit ensevelir ceux qui estoient morts en grand nombre et les navrez fit porter en lieu de repos pour les faire saner et guérir. Puis chevaucha courageusement jusqu'au pays de Genève, guerroyant toujours et détruisant tout le pays autour, et assiégea une forteresse appelée *Satenay* [3], laquelle il assaillit moult

[1] *Nydoe, Nidaw* (Chronique de Cabaret.), petite ville à l'extrémité du lac de Bienne, dans le canton de Berne. Nidau, démembrement de l'ancien comté de Neuchâtel, n'avait pas de comtes particuliers au commencement du douzième siècle, époque où aurait eu lieu cette bataille. A quel titre d'ailleurs les comtes de Nydau auraient-ils aidé ceux de Genevois? Peut-être le chroniqueur a-t-il confondu *Nydow* avec Nyon (Nevidunum). Cela serait plus probable géographiquement, mais pas davantage historiquement. Peut-être aussi que la chronique, écrite peu de temps après la bataille de Laupen (1339), dans laquelle le comte de Nidau avait joué le premier rôle à la tête de la noblesse d'Helvétie, et où assistait un prince de Savoie, croyait nécessaire de faire intervenir un comte de cette maison dans toute action héroïque, le nom de Nidau étant devenu populaire et passant de bouche en bouche. Enfin, ce vasselage supposé d'un comte de Nidau peut servir à montrer quel rôle important jouaient les comtes de Genève dans l'Helvétie occidentale.

[2] Un chivallier rommain, monseigneur Nicolas de Coulompne, qui était venu au service du comte Amé. (Chronique de Cabaret.)

[3] *Satetnay* (Chronique de Cabaret). *Satignacum*, Satigny, ne paraît pas avoir de rapport avec ce lieu.

asprement jusqu'à tierce fois. Quand le chastellain sut de certain que son seigneur le comte de Genève étoit mort, et vit bien qu'il n'attendait nul secours, il rendit tantost ce lieu de Satenay qui le fit jecter par terre et raser. Et aussi fit-il pareillement du chasteau de Curillon [1] par dépit du comte de Genève, lequel lui avoit abattu un chastel en Maurienne et un autre vers Ayguebelle [2]. Et quand le comte Amé eut ainsi guerroyé, il se retira vaillamment en sa comté de Savoie, et en prit la possession et y mit notables officiers. Et puis comme juste et bon prince fit justicier tous les larrons consentans aux robberies qui se faisaient en ce pays, si que chacun put aller seurement en ce pays de Savoye, comme il fut dès lors appelé au lieu de *Malevoye* [3]. Après quoy le comte Amé III fonda en Beaujoys l'abbaye de Saint-Bernard de Clervaux sous le nom du bon confesseur Saint-Supplice, et une abbaye au col de Thamys en la place où ses barons et chevaliers estaient ensépulturés, laquelle il appela la *Station des dmes* [3] Vers ce temps, le pape et l'empereur

[1] *Cornyllion.* (Chronique de Cabaret.)

[2] Il n'est fait mention de cette guerre d'Amé III avec le comte de Genève dans aucun acte ni dans aucun historien important. Il eut d'un autre côté de grandes guerres avec le dauphin de Viennois (Gui VII) et avec Louis le Gros (Louis VI), roi de France, qui lui prit même une partie de ses États. La chronique ne fait nulle mention de ces faits acquis à l'histoire. C'est que, rédigée au temps où les maisons de France et de Savoie avaient des alliances intimes, les chroniqueurs de cour avaient ordre d'effacer ces souvenirs, et comme il fallait bien que l'humeur belliqueuse d'Amé III se fut exercée sur quelqu'un, on lui donnait pour adversaire malheureux le comte de Genève. Cela servait en même temps à entretenir le public du quatorzième siècle dans l'idée que les droits de la maison de Savoie sur Genève étaient très-assurés et très-antiques. Le peuple comprenait mieux que l'on prît un pays par des batailles que par des négociations embrouillées, ou par des acquisitions partielles, successives et contestées, telles que celles par lesquelles on voit s'agrandir la domination de Savoie.

Le comte de Genève, contre lequel cette campagne aurait eu lieu, serait Aimon II, qui fut tuteur d'Amé III pendant sa minorité, conjointement avec Gisèle de Bourgogne sa mère, ou bien Amé Ier, comte de Genève en 1150. Tout porte à croire que la bataille du col de Tamié doit être transportée à Montmeillan où eut lieu en effet une affaire très-chaude, en 1140, entre Gui, dauphin du Viennois, et Amé III. Gui y fut blessé mortellement.

La manière dont la chronique explique l'investiture donnée par l'empire, aux comtes de Maurienne, de terres vagues et incultes en Savoie, est conforme à ce qui se passa en d'autres lieux dans des cas analogues, aux termes du droit féodal. Durant tout le moyen-âge, les princes de Savoie aimèrent à se faire forts de leur qualité de grands vassaux de l'empire germanique, dont le contact et la force absorbante étaient pour eux moins à redouter que le voisinage et l'influence immédiats de la France. Toutes ces histoires de la chronique ont donc leur portée et leur but qu'on ne saurait méconnaître. L'empereur était un suzerain commode pour les premiers comtes de Savoie, et ceux-ci étaient des vassaux très-utiles pour l'empereur toutes les fois qu'il s'agissait de l'Italie.

[3] L'abbaye de Tamié, fondée dans une gorge sauvage de la montagne de Faverges, par saint Pierre,

eurent avis d'envoyer une armée pour conforter les frères de la religion contre les Sauriens et les Turcs. Sy fut eslu le comte Amé de Savoie pour estre chief et cappitaine de cette armée, avec laquelle il entra au port de Brandis (Brindes) en Calabre. Et tant nagèrent que après plusieurs journées arrivèrent en l'isle de Rhodes où ils trouvèrent le grand maistre tout desconforté. Tous ensemble s'en allèrent vers Acre où firent grand prouesse contre les armes turquesques. Cependant quand le comte vit qu'il n'avait pouvoir de faire lever le siége d'Acre, il retourna à Rhodes où les frères de la Religion demandèrent au comte Amé de porter les armes de la religion en mémoire de sa prouesse. Le comte étant retourné à Rome [1], demanda à l'empereur licence de porter les dites armes. L'empereur lui répondit : Si vous commande et prie que tout ainsi que en vos armes propres avez porté la croix blanche sur le champ vermeil, qui sont les armes de Dieu notre Seigneur, que vous et les votres par succession en mémoire de cette victoire pourrez porter les armes de la noble chevalerie de Rhodes, non délaissant pour ce les armes qui premièrement et jadis vous furent données par l'empire. Et en outre veuil que vous soyez nommé le premier comte de l'Empire [2], et après vous Humbert, votre fils.

archevêque de Tarentaise en 1132, et dotée par les sires de Chevron, eut part aux bienfaits d'Amé III, selon les annales de Citeaux. (*Grillet*, dictionnaire historique de la Savoie. V. *Tamié*, et *Cibrario* au règne d'Amé III.)

[1] Amé III (l'Amé II de la chronique) prit la croix à Metz, selon quelques historiens, en présence du roi de France, Louis VII le *jeune*, son neveu. Il mourut à Nicosie en 1148. Mais sa victoire sur les Sarrazins au siége d'Acre (!), la mort du grand maître de Rhodes, alors que cet ordre n'existait pas encore, et ce qui est dit de la manière dont il prit pour armes la croix rouge en champ d'argent, qui ne se trouve dans l'écu de Savoie que depuis Amé IV, sont autant d'embellissements fabuleux. Tous ces récits étaient faits pour préparer et légitimer l'influence de la maison de Savoie dans le Levant, au temps d'Anne de Chypre, femme de Louis, duc de Savoie et fils d'Amé VIII (1450). Les récits des chroniqueurs prenaient facilement racine dans les imaginations naïves et dans les esprits ignorants du quinzième siècle.

Plus tard, vers 1620, un auteur tragique, Borée, tenta à son tour de populariser les exploits imaginaires et réels des princes de Savoie. C'est ainsi que dans ses *Princes victorieux*, tragédies françaises, on trouve *la victoire de Béral, premier duc, sur les Genevois (Génois) par le commandement de l'empereur Othon, son oncle;* et aussi *Amé le Grand, comte de Savoie*, ou *Rhodes subjuguée sur l'empereur Othman.* Lyon, 1627, in-8°. Le principal mérite de ces œuvres dramatiques est leur rareté. On ne les trouve que dans les collections de quelques amateurs qui veulent tout avoir.

[2] « Cy est assavoir que quand le comte accepta les dites armes, il ne voullut point renoncer aux armes de son patrimoine de Saxogne qui sont un champ d'or à quatre fasses de sable et ung chappelet de sinople à petites coronettes du bout d'en haut de l'escu traversant jusqu'à l'autre bout dessous. Et ainsi ne fit-il pas aux armes lesquelles furent données par l'empereur à monseigneur Bérauld qui furent un aygle de sable membré et couronné de gueules en ung champ d'or. Sy est assavoir que les successeurs de la noble

VI.

Chronique de Thomas, fils du comte Humbert [1], et comment le comte de Genève ne luy voulut donner sa fille.

L'État de Savoie était bien triste à l'avènement de Thomas Ier, parce que son père, le tiers Humbert le *Saint*, fondateur des abbayes d'Aulps, d'Hautecombe et de beaucoup de monastères, avait abandonné les choses de la terre pour songer uniquement au ciel. « Chascun vouloit gouverner pour son singulier prouffit » Le comte de Bourgogne vint en Savoie pour garantir son petit-fils et sa fille Germaine qu'il avait mariée au comte Humbert. Et quand il repartit, alors que le comte Thomas fut en âge de cognoissance, il vint d'Anessy à Genève où le comte Guy de Genève le reçut avec moult grand appareil. La comtesse sa femme et Béatrix la belle, sa fille, vinrent à cette même heure que le comte de Bourgogne et le comte Thomas arrivérent à Genève, et il y eut en cette ville feste plenière, joustes, beordis, danses, morisques et momeries. Le comte Thomas en dansant avec Béatrix s'en amoura d'elle, tellement qu'il en fut féru tout oultre. Vénus la déesse d'amour lui estouppa les yeux tellement qu'il se print à dire à la belle Béatrix : « Madame, ma- « mour et tout mon bien, votre beauté ma sy espris que ne sais que faire doye, sy « vous supplie que de moy veuillez avoir mercy. » Et ainsi dancèrent plusieurs tours, et quand ils furent assis elle luy respondit : « Monseigneur mon cosin taysez-

ligne de Savoie peuvent porter pur, assemblé ou écartelé des trois armes ou enseignes. » (*Chronique de Cabaret.*)

A l'époque où ces chroniques de Savoie étaient rédigées, le duc Amédé VIII postulait ou venait d'obtenir la thiare. Il importait au chef de la maison de Savoie, pour capter et obtenir les suffrages des électeurs allemands dans le concile de Bâle, d'insister sur ses origines germaniques. C'était un titre de recommandation comme dans d'autres temps les origines italiques. De là l'insistance sur les ayeux saxons des premiers comtes de Savoie et toute la légende de Bérold. Au reste, comme nous l'avons fait observer, cette origine n'est pas plus improbable qu'aucune des douze ou treize autres que l'on donne à cette maison, si l'on commence par se mettre d'accord sur la valeur du mot *Saxon*. Aujourd'hui, ces ancêtres saxons pourraient au besoin aider à l'alliance des princes de Savoie avec la couronne britannique, qui a été portée aussi par des rois saxons. Mais ces sortes de sympathies n'ont plus la même valeur.

[1] Nous omettons la Chronique du comte Humbert III, le *Saint*, qui n'a pas un rapport immédiat avec l'histoire de Genève et de l'Helvétie occidentale, pour arriver tout droit à celle du comte Thomas, son fils, qui s'y rattache de très-près.

vous, Mais s'il est ainsy que vous m'aymiez, sy me faites demander à monseigneur pour votre espouse, et quand ainsy sera, je vous promets que l'accorderay volontiers. » Et lors le comte Thomas luy dit : « Or ça, ma dame et mon tout, jamais je n'auray autre espouse senon vous. »

Quand chacun fut retrait, le comte Thomas ne pouvait dormir, se viroit, tournoit et soupiroit durement. Le comte de Bourgogne qui moult sage étoit luy dit : « Que ne dormez-vous ou laissez dormir les autres. » A quoi répartit le comte Thomas : « Monseigneur et mon père, je suis tellement espris de la fille du comte de Genève que ne sais que devenir. » Et son beau père le conforta et lui dit : « Dormez et sy soyez certain que c'est la femme que vous aurez. » Après l'office de la messe le comte de Bourgogne dit au comte Guy : « Mon cousin, sy voyez ma nièpce votre fille, laquelle est prompte de marier ; sy ne vois où mieux la puissiez mettre et poser que à mon beau-fils le comte de Savoie. »

Le comte Guy, qui sage était, mais moult fier et hautain, le remercya et lui dit : « Monseigneur, ne le feroys pour rien, car son grand père occist mon père sur le col de Thamis. Et si par vostre amour ne fust, il ne se partiroit hors de ma comté qu'il ne sceut bien comment. »

Le comte de Bourgogne, qui était caut et malycieux, ne lui fist pas grand paroles. Il entretint la fête tant que le comte Thomas peut estre trois ou quatre lieues loing, et prit congé du comte Guy de Genève, disant à part à la belle Beatrix : « Ne soyez mal contente, car il ne vous ha pas hobliée. » Et s'en tira tout droit à Salins en Bourgogne.

En ce temps-là mourut et trespassa la royne de France. Et après son deuil fait, le roy envoya une grande ambaxade au comte Guy de Genève pour qu'il lui donnât sa fille à femme. Le comte fut moult joyeux et s'en alla droit à Paris, où furent ordonnés les signeurs pour aller querre la belle espouse dont l'un fut le comte de Champagne et l'autre le comte Baudoin de Flandre. Ils arrivarent à Annessy où furent bien festoyés de la comtesse et de sa belle-fille. Cependant le comte Thomas fit une armée secrette avec un moult saige chevallier, monseigneur Jehan de Salins. Il la fit mettre en embusche et parla à son conseil ainsi : « Sachez que entre moi et la fille au comte de Genève a telles convenances, car je luy ay promis que jamais n'aurai autre femme qu'elle, et elle m'a consenty disant qu'elle m'aurait plus agréable qu'aucun

autre. Et maintenant son père la veut mener au roy de France ; mais j'ai entreprins que ainsi ne sera. »

Tous les conseillers furent de sa contraire opinion, disant qu'il allait prendre guerre et débat à l'encontre de la couronne de France. Thomas leur répondit : « Si je entreprend chose dont mal me vienne, vous n'en pourrez être chargé. » Et puis sans plus attendre il monta sur son cheval et tira sa voye. Il vint en ung bois auprès de Rossillion où étoient déjà les fourriers de l'espouse. Ayant mis sa trouppe en bel arroy, issit du bois auprès d'une vallée où ils rencontrèrent toute la compaignie. Le comte Thomas la main à l'espée vint prendre le comte Guy par le giron et lui dit : « Rendez-vous, comte de Genève, car vous este pris. » Mais aux Français ils ne touchèrent. Lors le comte de Genève dit : Pourquoi me prenez-vous et que vous ai-je fait? Alors le comte Thomas : Plus que vous ne cuydez, car vous vouliez donner ma femme, votre fille, à autre mari que moi. Et le comte Guy répondit : « Votre femme ! qui la vous ha donnée? Le comte Thomas repartit : « Or ly demandez si ainsi est. » Et le comte dit à sa fille : Qu'en dites-vous? Et elle lui répondit : Monseigneur quand il vous pleut, je serois contente de l'avoir.

Et le comte Guy ne sut que répondre. Lors lui fit le comte Thomas donner la foy et le bailla à Jehan de Salins. Et puis chevauchèrent jusqu'à Rossillion où furent les noces là célébrées en présence des ambassadeurs du roy de France. Longtemps tint le comte Thomas le comte Guy en ses prisons, mais à la requête de sa fille il le délivra, mais voyre par tel moyen qu'il devint homme du comte de Savoye, et ly promit fidélité, et de tenir son pays en hommaige et de son fief tant par ly que par les siens.

Quand le roy de France apprit la chose, il dit à ses conseillers qui lui rapportèrent le cas : « Puisqu'ainsi est, raison est que nous soyons contens. » Et de fait le comte Thomas lui avait envoyé le signeur d'Aix et le président de Savoie pour expliquer la chose. Mais le roy ajouta : « Ce nonobstant le comte Thomas nous a fait autre desplaisir, car il a pris le comte Guy de Genève comme il venoit à notre service. » Lors respondit le signeur d'Aix : « Sire, à vous de droit n'en appartient la cognoissance, ains à l'empereur. » Pour laquelle cause le roy ne seut plus que répondre et s'en démist.

Pour abrégier, du vouloir Dieu le comte Thomas eut de la comtesse Béatrix huit

fils mâles et deux filles, dont le premier des fils eust à nom *Amé*, le secondième *Humbert*, le troisième *Thomas*, le quatrième *Guillaume*, le cinquième *Amé*, le sixième *Pierre*, le septième *Boniface* et le huitième *Philippe*, et les deux filles furent *Beatrix* et *Marguerite*. Et à cause que Dieu lui préserva sa lignée, il fit rebastir la grande Chartrosse qui toute brûlée estoit.

Le comte Thomas conquit après cela moult terres en Piémont. Ceux de Pignerol se donnèrent à luy. Il prit encore Vigon, Carignan où il fit édifier de moult beaux chastels. Puis voulut mettre le siége devant Turin. Mais pour le grand travail qu'il avait eu à conquester et gaigner pays, il fut prins à Moncaillier d'une grave maladie, de laquelle il trépassa dévotement. Et fut sépulturé en l'abbaye de Sainct-Michel près de Villiane au marquisat de Suze. Et délaissa Amé, premier de ses huict fils, son héritier [1].

[1] La chronique de Thomas Ier, par laquelle nous terminons ce mémoire, est comme les précédentes un mélange de vrai et de faux. Si, d'un côté, les auteurs qui ont le plus de critique révoquent en doute l'enlèvement de Béatrice de Genève, qui aurait été fiancée à un roi de France (lequel ne pourrait être que Philippe Auguste, Louis VIII ou Louis IX), il est certain, en revanche, que Thomas Ier épousa en premières noces *Béatrice* de Genève, et en secondes noces Marguerite de Faucigny. C'est du premier de ces mariages que sont issus, d'après della Chiesa, le marquis de Saint-Thomas et M. Cibrario, les neuf enfants mâles du comte Thomas (car la chronique omet Aymon, seigneur du Chablais). C'est aussi à cette nombreuse et belle lignée qu'il faut remonter pour trouver l'origine des grandes alliances et de la prospérité des princes de Savoie. On sait assez qu'une des filles du comte Thomas Ier, *Béatrice*, qui épousa Bérenger, comte de Provence, fut mère de quatre filles qui portèrent les quatre premières couronnes de la chrétienté : 1° Léonore, femme d'Henri III, roi d'Angleterre; 2° Marguerite de Provence, qui épousa Saint-Louis; 3° Béatrice, épouse de Charles d'Anjou, roi de Naples, et 4° Sanchie, femme de Richard de Cornouailles, empereur d'Allemagne. On voit par là que le chroniqueur a pu, sans trop s'égarer, supposer un roi de France fiancé à la fille d'un comte de Genève.

Les chroniques du comte Amé et de ses frères, qui viennent ensuite, notamment celle du comte Pierre, dit le *Petit Charlemagne*, n'ont plus qu'un rapport lointain avec ce mémoire, qui a pour objet essentiel de montrer comment ces chroniques primitives se composaient. Les autres, qui ont un caractère plus historique, ont été commentées ailleurs. Nous leur avons consacré un mémoire qui fait suite à celui-ci et qui compare les chroniques de Savoie avec les documents authentiques, essentiellement sous le rapport des histoires de la Suisse et de Genève, depuis le treizième siècle jusqu'au commencement du quinzième, soit jusqu'à l'avènement d'Amé VIII, (le pape Félix V.) Ce mémoire est inséré dans les archives pour l'histoire suisse. (*Archiv für Schweizerische Geschichte.*) Tome X. Zurich, 1854.

TABLE DU TOME II

DES

MÉMOIRES DE L'INSTITUT DE GENÈVE

---

a) Section des Sciences naturelles et mathématiques.

1. Mortillet (*Gabriel*). Description de quelques [illegible] nouvelles d'Arménie . . . 16 pages et 1 planche.
2. Mayor père [illegible]. Mémoire sur la [illegible] . . . . 27 pages et 3 planches.
3. [illegible]. Recherches sur les animaux [illegible] de la Méditerranée. Second mémoire [illegible] Tuniciers nageants de la mer de Nice . . . . 102 pages et [illegible] planches.

b) Section des Sciences morales et politiques, d'Archéologie et d'[illegible]

4. Hisely (*J.-J.*). Les comtes de Genevois et de Vaud dans leurs rapports avec la maison de Savoie jusqu'à la fin du treizième siècle . . . . . [illegible] pages.
5. Gaullieur (*E.-H.*) Mémoire sur la composition des Chroniques de Savoie et sur leurs rapports avec l'histoire de Genève et de la Suisse jusqu'au treizième siècle . . [illegible] pages.

Le Tome III[me] des Mémoires de l'*Institut Genevois*, dont l'impression est commencée, contiendra [illegible] les travaux :

Un mémoire du D[r] Charles Vogt sur les *[illegible]* [illegible], avec [illegible].

Un mémoire de M. [illegible] de Gingins la Sarra, sur *quelques [illegible] du Bas-Valais [illegible] du Léman aux premiers [illegible] de notre ère et en particulier sur l'[illegible] de T[illegible]*, avec une carte topographique.

Un mémoire de M. Félix Bovet, sur *les [illegible] et les papiers de Jean-Jacques [illegible] conservés dans la Bibliothèque de [illegible] de Neuchâtel.*

[illegible]

MÉMOIRES

DE

L'INSTITUT NATIONAL GENEVOIS.

TOME TROISIÈME.

ANNÉE 1855.

GENÈVE.

CHEZ KESSMANN, ÉDITEUR, LIBRAIRE DE L'INSTITUT GENEVOIS, RUE DU RHÔNE, 11,
ET CHEZ LES PRINCIPAUX LIBRAIRES DE LA SUISSE ET DE L'ÉTRANGER.

1856

MÉMOIRES

DE

L'INSTITUT NATIONAL GENEVOIS.

S. 1202. B.

MÉMOIRES

DE

L'INSTITUT NATIONAL GENEVOIS.

TOME TROISIÈME.

ANNÉE 1855.

GENÈVE,

CHEZ KESSMANN, ÉDITEUR, LIBRAIRE DE L'INSTITUT GENEVOIS, RUE DU RHONE, 171,
ET CHEZ LES PRINCIPAUX LIBRAIRES DE LA SUISSE ET DE L'ÉTRANGER.

—

1856

EXTRAIT

DU RÈGLEMENT GÉNÉRAL DE L'INSTITUT NATIONAL GENEVOIS.

« Art. 33. L'Institut publie un *Bulletin* et des *Mémoires*.

» Art. 34. Le Bulletin paraît à des époques indéterminées qui n'excèdent cependant pas trois mois; les Mémoires formeront chaque année un volume.

» Art. 35. Ces publications sont signées par le Secrétaire général.

» Art. 36. Le Bulletin renferme le sommaire des travaux intérieurs des cinq Sections. La publication en est confiée au Secrétaire général, qui le rédige avec la coopération des Secrétaires de chaque section.

» Art. 37. Les Mémoires *in-extenso*, destinés au Recueil annuel, sont fournis par les sections.

» Art. 38. Les Mémoires des trois catégories de membres de l'Institut (effectifs, honoraires, correspondants) sont admis dans le Recueil.

» Art. 39. A ce Recueil pourront être jointes les gravures, lithographies, morceaux de musique, etc., dont la publication aura été approuvée par la Section des Beaux-Arts.

» Art. 40. Le Recueil des Mémoires sera classé en séries correspondantes aux cinq Sections de l'Institut, de manière à pouvoir être détachées, et au besoin être acquises séparément.

» Art. 41. La publication du Recueil des Mémoires est confiée au Comité de gestion. »

Le Secrétaire général de l'Institut National Genevois,
H.-E. GAULLIEUR, professeur.

BUREAUX DE L'INSTITUT NATIONAL GENEVOIS.

Président de l'Institut, M. James Fazy.
Secrétaire général, M. E.-H. Gaullieur, professeur d'histoire à l'Académie de Genève.

Section des Sciences naturelles et mathématiques: Président, M. le professeur Ch. Vogt. — Vice-Président, M. Elie Ritter, docteur ès-sciences. — Secrétaire, M. Moulinié fils.

Section des Sciences morales et politiques, d'Archéologie et d'Histoire: Président, M. James Fazy. — Vice-Président, M. Massé, président du Tribunal criminel. — Secrétaire, M. Gaullieur, professeur. — Vice-Secrétaire, M. Grivel, archiviste.

Section de Littérature: Président, M. Jules Vuy, avocat. — Vice-Président, M. Cherbuliez-Bourrit, professeur. — Secrétaire, M. Fréd. Amiel, idem. — Vice-Secrétaire, M. André Oltramare.

Section des Beaux-Arts: Président, M. Franç. Diday. — Secrétaire, M. Franç. Grast.

Section d'Industrie et d'Agriculture: Président, M. Marc Viridet. — Secrétaire, M. Olivet fils, docteur en médecine. — Secrétaire adjoint, M. Bouffier aîné. — Trésorier, M. Hugues Darier.

RECHERCHES

SUR

QUELQUES LOCALITÉS DU BAS-VALLAIS

ET DES BORDS DU LÉMAN

AUX PREMIERS SIÈCLES DE NOTRE ÈRE

ET EN PARTICULIER SUR

L'ÉBOULEMENT DE TAUREDUNUM EN 563,

Par M. Frid. de Gingins-La-Sarra, KRF

PRÉSIDENT HONORAIRE DE LA SOCIÉTÉ D'HISTOIRE DE LA SUISSE ROMANDE ET CORRESPONDANT DE L'INSTITUT GENEVOIS.

AVEC UNE CARTE TOPOGRAPHIQUE.

RECHERCHES

SUR

QUELQUES LOCALITÉS DU BAS-VALLAIS

ET DES BORDS DU LÉMAN

AUX PREMIERS SIECLES DE NOTRE ÈRE

ET EN PARTICULIER SUR

L'ÉBOULEMENT DE TAUREDUNUM EN 563.

PREMIÈRE PARTIE.

La vallée du Rhône présente çà et là, dans toute sa longueur, des marques plus ou moins évidentes de chutes de montagnes, de débordements de torrents et de secousses de tremblements de terre. Ces accidents se sont produits dans tous les temps, en différents endroits et dans des circonstances très-diverses. Certaines localités offrent même des traces de plusieurs éboulements qui, partis du même groupe de montagnes, se sont produits à des intervalles plus ou moins longs [1].

Parmi les catastrophes de ce genre arrivées en Vallais, aucune peut-être n'a eu un plus grand retentissement dans l'histoire que la chute du mont *Tauretunum*, qui, suivant la chronique de Marius, évêque d'Avenches, eut lieu en 563, et causa des dommages incalculables sur les bords du Rhône et sur les deux rives du Léman [2]. La tradition est unanime sur ce point dans le Bas-Vallais, qu'une grande

[1] Voy. *Ph. Bridel*, Statistique du Vallais (Zurich, 1820), p. 22-25.

[2] *Marius* Chron. hoc ann. (*Mém. et Doc. de la Suisse Rom.*), t. XIII, p. 38.

montagne s'écroula autrefois, et qu'elle écrasa dans sa chute un fort (*castrum*) et un bourg (*vicus*), situés dans le voisinage de Saint-Maurice [1]. Néanmoins l'endroit où cette montagne était située a donné lieu à diverses opinions, dont quelques-unes sont en opposition avec la tradition et ne s'accordent guère avec les récits des écrivains contemporains de l'événement, tels que Marius et Grégoire de Tours.

Sans parler des hypothèses inadmissibles qui placent au-dessous de Genève, vers la perte du Rhône, la montagne écroulée en 563 [2], on a cherché *Tauretunum* sous les décombres de chaque massif du bassin du Léman et du Rhône qui offrait quelques traces d'un éboulement ancien et plus ou moins considérable. Ainsi on a cru retrouver le fort en question sous la *Dent d'Oche*, près d'Évian, en Savoie [3]; à *la Rochia*, entre le Boveret et la porte du Scex, et, enfin, entre Vouvry et Colombey [4]. Nous ne discuterons pas ces différentes hypothèses, ne prétendant nullement contester la réalité des éboulements qui ont été observés dans ces divers endroits. Nous nous proposons uniquement d'examiner ici si l'opinion qui avait prévalu jusque dans ces derniers temps, suivant laquelle la chute du mont *Tauretunum* aurait eu lieu dans le défilé de Saint-Maurice, est, à tout prendre, la plus conforme aux récits de Marius et de Grégoire de Tours, ou si, au contraire, il existe des motifs suffisants pour rejeter cette opinion *ancienne* et pour en adopter une nouvelle.

Après avoir scrupuleusement étudié les textes de ces auteurs primitifs qui s'accordent entièrement pour le fond, nous chercherons à nous rendre compte des effets de la catastrophe de l'an 563, en les comparant avec ceux qui ont accompagné l'éboulement de plusieurs quartiers de la Dent du Midi dans des temps beaucoup plus rapprochés du nôtre. Enfin, pour ne rien omettre de ce qui pourrait jeter quelque lumière sur une question aussi compliquée et aussi obscure que celle de la chute du mont *Tauretunum*, nous essaierons de tracer un tableau de l'état des lieux, avant et après cette chute, au moyen des renseignements que l'histoire du Vallais pourra nous offrir.

Voici la traduction littérale du récit de Marius : « Sous le vingt-deuxième con-

[1] *Ph. Bridel*, Conservateur Suisse. t. VII, p. 191.
[2] *Labbe*, Concil., t. IV.
[3] Voy. la carte de la Suisse de *Keller*, et *Reichard*, Orbis Terrarum antiquus (1824). Tab. IX.
[4] *Levade*, Dict. du Canton de Vaud, p. 304.

« sulat de Basile, Indict. XI (qui répond à l'an 563), la grande montagne de « *Tauretunum*, dans le territoire du *Vallais*, tomba si subitement qu'elle couvrit « un château dont elle était voisine, et des villages avec tous leurs habitants, etc. »

Dans cette première partie de son narré, Marius nous dit positivement que le mont *Tauretunensis* était situé *en Vallais, in territorio Vallensi*, ce qui exclut toutes les hypothèses qui tendraient à placer le lieu du sinistre en dehors de la vallée du Rhône [1]. Il ajoute que le mont qui s'écroula en 563 était une grande montagne (*validus mons*), expression comparative qui empêche de la rapporter, d'un côté, à la grande chaîne des *Hautes-Alpes* qui s'étendent de Martigny à Brig [2], et, de l'autre, à la chaîne des montagnes *basses* qui entourent la plaine du Rhône depuis le pont de Saint-Maurice au lac Léman. Il semble donc que Marius a eu en vue une montagne de la chaîne intermédiaire qui se prolonge de Saint-Maurice à Martigny. Si notre raisonnement est juste, comme nous le croyons, le cercle de nos recherches se trouverait nécessairement circonscrit dans les bornes que la tradition lui assigne, c'est-à-dire dans le défilé de Saint-Maurice.

Marius nous apprend en outre que, dans sa chute, la montagne écrasa un château fort (*castrum*) et plusieurs bourgs ou villages (*vici*) qui existaient auparavant à l'endroit où l'éboulement eut lieu, et il remarque que cet éboulement fut si subit, que les habitants n'eurent pas le temps de s'enfuir. A la vérité aucun auteur antérieur à notre évêque d'Avenche et à Grégoire de Tours ne parle d'un château fort ou d'un bourg appelé *Tauretunum* suivant le premier, et *Tauredunum* suivant le second. Par contre, l'histoire de la fondation du célèbre monastère d'Agaune (années 515–517) suppose qu'il existait alors un ou plusieurs établissements importants dans le voisinage de Saint-Maurice, ainsi qu'on le fera voir tout à l'heure. Nous passons maintenant au récit de Grégoire de Tours : « En Gaule, un grand « prodige eut lieu au fort de *Tauredunum*, situé sur une montagne qui domine le

[1] Nous ferons remarquer que *Marius* semble dire lui-même ce qu'il faut entendre par *territorium Vallense* au sixième siècle. En parlant de l'irruption des Lombards de l'an 574 (*l. c.* p. 40), il se sert du mot *Vallis* comme équivalent de l'expression ci-dessus. Le mot *territorium* doit donc être pris ici dans un sens purement *topographique* et non *diocésain*. Si *Marius* avait entendu parler du *diocèse*, il aurait dit *in territorio Octodurensi* ou *Sedunensi*. Nous concluons de là que Marius place *Tauretunum* au-dessus de Saint-Maurice où commence le Vallais proprement dit.

[2] *Alpes Pennines* des géographes.

« Rhône.... cette montagne se détachant et se séparant d'une autre montagne « contiguë.... se précipita dans le fleuve, et, lui barrant le passage entre ses rives « qu'elle obstruait, refoula ses eaux en arrière; car en cet endroit, le terrain, fermé « de part et d'autre par des montagnes, ne laisse qu'un étroit défilé par où s'é- « chappe le torrent, etc. [1] »

Nous ferons observer d'abord que Grégoire de Tours applique le nom de *Tauredunum* au fort lui-même, bâti sur un pan de la montagne qui se détacha du massif auquel ce pan était adossé, tandis que l'adjectif *Tauretunensis*, employé par Marius, pourrait se rapporter aussi bien à la montagne éboulée qu'au castel qu'elle couvrit de ses décombres. Cette différence n'est d'aucune importance, non plus que celle qu'on remarque dans l'ortographe du nom du fort en question [2]. Il est, du reste, généralement admis comme une chose incontestable que ces deux célèbres écrivains ont en en vue la même catastrophe rapportée par Marius sous l'an 563, quoique Grégoire de Tours n'ait spécifié aucune date dans son récit [3].

On objectera, peut-être, que ce dernier dit positivement que la montagne tomba dans le Rhône dont elle obstrua le courant [4], tandis que, selon Marius, il semblerait qu'elle tomba dans le lac. Mais nous ferons remarquer que Marius distingue les châteaux et les bourgades qui furent écrasés par la chute subite de la montagne, des villages ruinés par l'effet subséquent du débordement des eaux du Léman [5], d'où il suivrait implicitement que la montagne ne tomba pas directement dans le lac. Le récit de Marius suppose donc deux phases distinctes, séparées l'une de l'autre par une troisième phase intermédiaire, omise par Marius et rappelée par Grégoire de Tours, à savoir, la débâcle du Rhône se précipitant vers le lac, après

[1] *Gregor. Turon.* Hist. Francor. lib. IV, cap. 31 (édit. de Paris, 1837), t. II, p. 83. Dans la trad. franç. de *Guadet* et *Taranne*. — Voir aussi les *Mém. et Doc. de la Suisse Rom.*, t. XIII, p. 45.

[2] Voir l'Appendice.

[3] *Sigebert* du Gembloux, auteur d'une Chronique universelle qui se termine en 1111, met cet éboulement sous l'an 562.

« In Gallia mons super Rhodanum fluvium.... ab alio monte sibi vicino discissus, cum Ecclesiis et domibus, hominibus et bestiis, in Rhodanum præcipitatus est. »

(*Pertz.* Mon. Germ. Script. t. VI, p. 318)

[4] « Mons ille..... in fluvium ruit, exclusoque amni... » (*Gregor. Turon.* l. c.)

[5] *Marius Chron.* l. c. « Mons validus Tauretunensis ita subito ruit, ut *castrum* cui vicinus erat, et *vicos* oppressisset, et lacum ita totum movit, ut egressus utraque ripa, vicos antiquissimos.... vastasset. »

que le fleuve eut forcé le barrage formé par l'éboulement de la montagne. Voici comment l'évêque de Tours parle de cette débâcle : « Alors le fleuve (arrêté dans « son écoulement), inondant la partie supérieure de son cours [1], couvrit et dévasta « tout ce qui était sur ses rives. Puis cette masse d'eau accumulée se précipitant « dans la partie inférieure (c'est-à-dire *dans la plaine du Rhône*), surprit les habi- « tants comme il avait fait plus haut (c'est-à-dire au-dessus du barrage), les tua, « renversa les maisons, etc. [2] » Nous parlerons tout à l'heure de ce qui touche au lac Léman et au débordement de ses rives; en attendant il reste à examiner quelle portion de la vallée du Rhône, Grégoire de Tours paraît avoir eu en vue en parlant du fort de *Tauredunum* et de la montagne qui l'ensevelit sous ses décombres. Il nous dit expressément que « ce fort était situé sur une montagne qui do- « mine le Rhône dans un étroit défilé par où s'échappe le fleuve. » Et plus loin, comme pour confirmer et mieux préciser l'aspect tout particulier de la localité dont il avait parlé plus haut (*ut diximus*), il ajoute que « le Rhône, à cet endroit, « coule resserré entre deux montagnes (*inter angustias montium defluit*), et qu'ar- « rêté dans son cours (*cum fuit exclusus*) il ne trouva ni à droite, ni à gauche de « l'espace pour écouler ses eaux (*nec habuit in latere, quo se diverteret*). Puis quand « il eut une fois débordé par-dessus les débris de la montagne abattue, il submer- « gea tout le pays [3]. » Ainsi, suivant l'historien des Francs, l'éboulement et le barrage du Rhône eurent lieu dans une gorge où le fleuve est encaissé entre deux montagnes, et la débâcle, partant de cette gorge étroite, inonda et dévasta une assez grande étendue de pays avant d'atteindre les bords du lac [4].

Le voyageur qui, ayant présent à l'esprit le récit de Grégoire de Tours [5], remontera la grande vallée du Rhône, en suivant depuis Genève la nouvelle route du Simplon, restera convaincu que l'éboulement prodigieux (*magnum prodigium*)

[1] « Inundans superiorem partem » (l. c.) — M. *Bridel* (l. c. t. VII, p. 189) traduit ce passage comme suit : « et inondant la plage supérieure qui bordait le rivage, etc., » traduction inexacte qui ferait supposer qu'il s'agit de la plage du lac, ou de la plaine de Villeneuve, tandis que Grégoire de Tours parle évidemment des bords du Rhône.

[2] *Greg. Turon.* l. c.

[3] *Greg. Turon.* l. c.

[4] Si la chute de la montagne et le barrage du Rhône avaient eu lieu à une petite distance des rives du lac, le récit de Grégoire de Tours deviendrait absolument inintelligible.

[5] *Grég. Turon.* Hist. Franc. lib. IV, cap. 31 (Edit. *Guadet*, Paris, 1837, t. II, p. 84, 86).

dont cet historien retrace les suites désastreuses, a dû se produire dans les défilés de Saint-Maurice « où la gorge, traversée par le Rhône, est tellement étroite et resserrée entre les montagnes qui s'élèvent sur l'un et l'autre bord, qu'elles ne laissent entre elles que l'espace par où le fleuve s'échappe en bouillonnant [1]. » Ces deux montagnes opposées, qui semblent fermer l'entrée du Vallais [2], sont, d'un côté, le massif ruineux que couronne la gigantesque *Dent du Midi*, et, de l'autre, la *Dent de Morcles*, dont les parois élevées se dressent sur la rive droite. La nouvelle route du Simplon suit la rive gauche ou occidentale à partir du pont de Saint-Maurice et côtoie le pied de la Dent du Midi [3]. Après avoir traversé la petite plaine de *Véroliez* [4], où s'élevait naguère une chapelle dédiée aux martyrs de la légion thébéenne, à un quart de lieue au delà de Saint-Maurice, on découvre tout à coup, à la droite de la route, un vaste théâtre de ruines qui annonce une de ces grandes catastrophes dont les vallées des Alpes ont, dans tous les temps, présenté des exemples fréquents. Les traces de plusieurs grands éboulements anciens et modernes de la partie du massif de la Dent du Midi, appelée le *Mont Jorat* par les gens du pays, sont particulièrement visibles au *Bois noir*, sur le territoire d'*Epenacey* (*sylva Spinaceti*) [5], où la nouvelle route du Simplon, frayée dans les décombres de la montagne, est bordée des deux côtés par d'énormes blocs de rochers écroulés qui s'étendent jusqu'au bord du Rhône. C'est là qu'une tradition constante, tant orale qu'écrite, place la chute du mont *Tauretunum* dont il est parlé dans la chronique de Marius [6]. Voici

[1] « Locus.... ab utraque parte a montibus conclusus erat, inter quorum angustias torrens defluit. » (Ibid. p. 84.)

[2] « Ut diximus, Rhodanus in locis illis inter angustias montium defluit, nec habet in latere.... quo se divertere. » (Ibid. p. 85.)

[3] A *la Barma*, près de Saint-Maurice, la chaussée n'a que douze pieds entre le Rhône et les rochers.

[4] *Terra Viroleti* dans la *vie de Saint-Sigismond* (cap. 5), écrite par un auteur anonyme (msc.) cité par le Père Sigismond.

[5] Tel est le nom que portait ce bois et le village d'Epenacey dans les titres de l'abbaye du neuvième siècle (Bulle du Pape Pascal I, citée par P. de Rivaz, l. c., p. 72), nom qui, non plus que celui d'*Évionnaz*, n'a aucun rapport avec celui d'*Épaunum*, où se tint, en 517, le concile présidé par *Saint-Avit*, archev. de Vienne en *Dauphiné*. (Voy. *Jean de Muller*, hist. de la Conf. Suisse, t. I, p. 122.) *Évionnaz* s'appelait encore *Juviana* au seizième siècle (*Stumpf*, Chr. p. 263).

[6] Au-dessus du *Bois noir* et du plateau cultivé où est assis le petit hameau de *Mex*, s'élève une arête de la Dent du Midi, qu'on nomme la montagne de *Tanaire* et qui ferme le côté septentrional de la gorge de *Saint-Barthélemi* ou du *Jorat*. (Voy. la carte fédérale de Dufour, tab. XVII.)

comment cette tradition est reproduite dans *l'Histoire de Saint-Sigismond, roi de Bourgogne et martyr, imprimée à Sion en 1666*, et rédigée par le *Père Sigismond* (*Berodi*) de Saint-Maurice, sur les anciens manuscrits conservés naguère à Saint-Maurice et à Sion [1] : « Épenacey (qu'on dit être l'ancienne ville d'*Epaunum*), était « en son temps fort célèbre à cause du grand passage d'Italie et d'Allemagne ; cette « ville était située à un bon quart de lieue au-dessus de Saint-Maurice en une « planure. Du côté du levant, le Rhône lui servait de fossé ; au couchant, les ro- « chers lui tenaient lieu de fortes murailles. Elle fut détruite de fond en comble « par un grand déluge d'eau qui fit abîmer une grande montagne nommée *le Jorat* « par les habitants du lieu.

« .... Ces abîmes (éboulements) ont fait reculer le Rhône contre les montagnes « (de *Morcles*) du pays de Berne,. . . et le passage (la route) qui rendait ce lieu « autrefois fort célèbre, s'en est éloigné d'un grand trait de mousquet, ainsi qu'il « se voit encore maintenant [2]. »

Ainsi, suivant l'ancienne tradition du pays, le Rhône, qui coulait primitivement contre la Dent du Midi, fut repoussé par la chute du mont *Tauretunum* contre la Dent de Morcles où le fleuve se creusa un nouveau lit. Cette tradition s'accorde d'ailleurs avec la légende du martyre de la légion thébéenne, rédigée au commencement du sixième siècle par un moine anonyme d'Agaune [3]. On croit même apercevoir les traces de l'ancien lit du Rhône dans les plis onduleux des terrains cultivés entre Épenacey et Saint-Maurice. Quoi qu'il en soit, depuis Épenacey jusqu'à Évionnaz, sur une longueur de près d'une demi-lieue de chemin, le sol est couvert des deux côtés de la grande route actuelle par les décombres de plusieurs éboulements provenant du mont *Jorat*, soit de la Dent du Midi [4]. Ces éboulements,

[1] In vita Sancti Sigismundi, etc. « Hæc leguntur in antiquo breviario Agaunensi et ecclesiæ paroch. Sancti Sigismundi, et in libro annotat. qui in arce episcopali Majoriæ Sedunensis asservatur. »

[2] Histoire de Saint-Sigismond. l supra c. p. 167.

[3] La légende porte que *Saint-Maurice*, chef de la légion thébéenne, fut décapité sur une pierre *au bord du Rhône*, et que sa tête *tomba dans le fleuve*. Elle ajoute que la chapelle des martyrs fut bâtie sur la place même où ce Saint fut décapité, et que l'autel fut posé sur la pierre où il avait reçu le coup mortel. (Hist. de Saint-Sigismond, l. c. p. 363.)

[4] Le grand massif de hautes montagnes que nous appelons aujourd'hui la *Dent du Midi*, portait autrefois et porte encore dans le pays le nom de mont *Jorat*. (Voyez le P. *Sigismond*, l. c. — *Schinner*, descrip. du Vallais, p. 511, 535. *Bridel*, Statist. du Vallais, p. 25.)

partant de la gorge du vallon de Saint-Barthélemy et du haut du Bois-Noir, forment un cône dont la base se déploie en éventail et se prolonge jusqu'au delà du Rhône. Le village d'Épenacey et le hameau de la Rasse ont été bâtis sur ces anciens éboulis [1]. Le torrent de Saint-Barthélemy, appelé autrefois torrent de *la Marre*, débouche dans la vallée du Rhône, à trois quarts de lieue au-dessus de Saint-Maurice, par un couloir resserré entre deux arêtes de la montagne, dont l'une au-dessus d'Évionnaz, porte le hameau d'*Ecorne*, et dont l'autre, appelée *les Crêtes*, s'élève au-dessus du Bois-Noir et se prolonge du côté d'Épenacey.

Au-dessus de ce couloir, le vallon de Saint-Barthélemy forme, sur le côté méridional de la Dent-du-Midi, un entonnoir profond d'une lieue et demie de long appelé la *Combe du Jorat* par les gens du pays, au fond de laquelle coule le torrent dont les eaux noirâtres charrient les débris des glaciers et des montagnes voisines. Du côté du Val-d'Illiez, le massif ruineux de la Dent du Midi présente à l'œil une longue arête entrecoupée de cinq dents ou aiguilles, dont la plus orientale, vue depuis Bex, se montre sous la forme d'une pyramide tétragone, et laisse voir des échancrures qui proviennent de la chute de segments plus ou moins considérables de sa masse.

En considérant les lieux dont nous venons de donner une description succincte, on conçoit facilement qu'une grande masse de décombres accumulés dans la Combe du Jorat, venant à être entraînée par le torrent jusque dans le lit du Rhône, ait pu intercepter le courant du fleuve pendant un laps de temps plus ou moins long, en refoulant ses eaux en arrière, comme le dit Grégoire de Tours. Ce phénomène s'est effectivement reproduit au même endroit, quoique avec des circonstances moins désastreuses, dans des temps beaucoup plus rapprochés du nôtre.

Voici comment le chanoine *Gaspard Bérodi* de Saint-Maurice, témoin oculaire, rapporte deux éboulements successifs qui eurent lieu au dix-septième siècle dans le voisinage de cette ville : « En l'année 1635, aux mois de septembre et d'octobre, « la moitié de l'une de ces arêtes de la Dent du Midi, appelée la Dent de *Novierraz*, « s'écroula subitement et roula sur le glacier avec un fracas semblable aux éclats « du tonnerre. Sa chute souleva un épais nuage de poussière noirâtre qui s'éten-

[1] A la Rasse s'élevait naguère une chapelle expiatoire en mémoire des victimes de ces éboulements.

« dait de la Dent du Midi à la montagne de Morcles ; cette poussière se répandit « ensuite dans l'air jusqu'à Aigle, et, enfin, jusqu'à Villeneuve et à Vevey. Le « principal éboulis, composé de gros quartiers de rochers, de blocs de glace et de « terre, formait une barre d'une soixantaine de pieds de haut au travers de la « Combe du Jorat. Ce barrage arrêta pendant plusieurs semaines l'écoulement du « torrent *de la Marre* ou de Saint-Barthélemy, jusqu'à ce qu'un déluge de pluie « qui tomba dans la montagne eut surmonté l'obstacle. Alors cette avalanche de « rochers et de décombres fut entraînée vers le Rhône par le torrent, qui, au sor- « tir de la gorge du Jorat se partagea en trois branches et inonda tous les terrains « environnants ; en sorte que les marchands revenant de la foire de Martigny furent « contraints de rebrousser chemin, et de prendre sur la rive droite le dangereux « sentier *de la Crottaz* pour se rendre à Saint-Maurice [1]. »

« L'année suivante, 1636, au *mois de juin*, le pont construit sur le torrent de « Saint-Barthélemy (à la suite du sinistre de l'année précédente) fut emporté par « ce torrent dont les eaux grossirent au point *d'arrêter pendant plus d'une demi-* « *heure le courant du Rhône*, qui reflua en arrière et rendit les chemins imprati- « cables jusqu'à Riddes. La suspension du cours du fleuve fut si complète à Saint- « Maurice, qu'on put prendre à la main une grande quantité de poissons [2]. »

Il semble que le chanoine Bérodi, en consignant dans son journal l'éboulement de 1636, n'a pas jugé nécessaire de répéter les détails plus circonstanciés qu'il venait de donner en parlant de celui de l'année précédente. Quoi qu'il en soit, la chute d'une portion considérable de la Dent du Midi s'est renouvelée en 1835, accompagnée de circonstances presque entièrement semblables à celles qui avaient eu lieu deux siècles auparavant. Le 26 août 1835, les habitants de la Rasse furent effrayés par un bruit épouvantable semblable aux roulements du tonnerre venant du côté de la Dent du Midi . Tout à coup ils virent sortir de la gorge du Jorat une masse noire et épaisse d'une hauteur considérable, roulant sur elle-même si rapidement, qu'ils eurent à peine le temps de s'enfuir sur la pente des montagnes voisines. Cette masse était composée de gros quartiers de rochers, de terre et de

[1] *Chron. msc.* du chan. *Gaspard Berodi* de Saint-Maurice, de 1610 à 1642. (Voy. l'Appendice.)

[2] *Chronique Berodi*, l. c. ad ann. 1636 : « Torrens S. Bartholomei ita crevit ut SISTERET et remoratus fuerit CURSUM RHODANI ferme per mediam horam. »

blocs de glace. La partie la plus considérable de cette avalanche boueuse suivit le torrent de Saint-Barthélemy jusqu'au Rhône. Elle y amena une si prodigieuse quantité de roches et de gravier, que le fleuve, ne pouvant les entraîner, reflua vers le territoire d'Outre-Rhône et forma une espèce de lac.

Le 28, des détonations répétées annoncèrent de nouvelles coulées de blocs et de boue qui bientôt débouchèrent de la gorge du Jorat. Trouvant le lit du torrent de Saint-Barthélemy comblé, elles se dirigèrent sur la gauche, du côté du Bois-Noir, dont une partie fut emportée, et se jetèrent dans le Rhône à peu près vis-à-vis de la source des bains de Lavey. Encombrant le lit du fleuve, les blocs de rochers le forcèrent à se jeter sur la rive opposée, d'où il retourna par ricochets contre le bord valaisan avec tant d'impétuosité qu'il l'emporta sur une étendue considérable. Au débouché de la gorge du Jorat, ces coulées avaient plus de quarante pieds de profondeur. Elles entraînèrent dans le fleuve des blocs de trois cents pieds de volume. D'autres blocs, enfoncés dans la coulée durcie, mesuraient jusqu'à 1,200 pieds cubes. Quand les nuages qui enveloppaient la montagne se furent dissipés, on vit clairement la cause de cet événement. L'angle ou l'arête orientale de la Dent du Midi présentait une échancrure considérable, qu'on évalue à soixante pieds de largeur sur environ cent cinquante pieds de hauteur [1].

Tel est l'exposé véridique des derniers éboulements de la Dent du Midi décrits presque au lendemain de l'événement par des témoins non suspects et entièrement désintéressés dans la question qui nous occupe. — En résumant la cause et les effets immédiats de ces éboulements, on y retrouve les traits principaux du récit de Marius et de Grégoire de Tours touchant la catastrophe de l'an 563, savoir : 1° bruits sinistres et lointains avant-coureurs de la catastrophe [2] ; 2° chute d'une portion plus ou moins considérable de la montagne [3] ; 3° éboulements de gros quartiers de rochers, roulant d'étage en étage jusque dans le lit du Rhône ; 4° barrage plus ou moins complet du fleuve, dont les eaux, refoulées en arrière, forment un lac et

[1] Voyez le Dictionn. de la Suisse de *Lutz*, traduit de l'allemand et revu par *J.-L.-B. Leresche* (Lausanne, 1837, t. II, p. 45-47).

[2] *Greg. Turon*, l. c. p. 84. « Qui (mons Tauredunensis) per dies 60 nescio quem *mugitum* daret. »

[3] *Ibid.* p. 84. « Scissus atque separatus mons ille ab alio monte sibi propinquo ruit. » — *Memorabilia a Gaspardo Berodi Agaunensis Gymn. rectore, ad ann.* 1635 : « Media pars dentis quæ nuncupatur *Novier-vas*, corruit. »

inondent le bassin supérieur. Il est à remarquer en outre que, dans les derniers éboulements, les coulées se partagèrent en plusieurs branches avant de se précipiter dans le Rhône. La masse roulante perdit en se divisant une grande partie de sa puissance encombrante, et le fleuve momentanément obstrué et refoulé en arrière ne tarda guère à surmonter l'obstacle et reprit bientôt son cours ordinaire. Mais en supposant pour un moment qu'en 563 le lit du Rhône se trouvait plus rapproché de la gorge du Jorat, et qu'au lieu de se diviser les coulées se précipitèrent directement et en masse dans le fleuve, le barrage dut s'étendre d'une montagne à l'autre [1] et s'élever à une grande hauteur, de manière à intercepter complétement le courant du Rhône, comme le dit Grégoire de Tours [2].

Tout le bassin supérieur fut submergé par le regorgement des eaux du fleuve. La plaine de Martigny, transformée en un vaste lac dont l'étendue et la profondeur augmentaient sans cesse, se couvrit des débris flottants de ses villages détruits. Puis cette masse d'eau accumulée, surmontant l'obstacle qui empêchait l'écoulement du fleuve, se précipita dans la partie inférieure, c'est-à-dire dans la plaine du Rhône qui va en s'élargissant de Saint-Maurice au lac Léman. La débâcle fut si soudaine et si violente, que l'inondation surprit les habitants dans leurs maisons, renversa les habitations, fit périr les hommes et les animaux, et entraîna tout dans le gouffre du Léman [3]. Le lac, gonflé par cette crue subite, déborda de toutes parts, inonda ses deux rives et y causa des dommages incalculables jusqu'à Genève [4].

Marius attribue le soulèvement des flots du lac à la chute de la montagne, tandis que Grégoire de Tours en fait remonter la cause à la débâcle des eaux du fleuve débordé, entraînant dans le lac les débris accumulés dans sa course depuis Saint-Maurice au Léman. Mais, comme on l'a déjà dit, cette différence tient uniquement à la tournure d'esprit des deux narrateurs. Le premier, plus pressé, saute, pour

[1] En cet endroit le défilé n'a que 500 à 600 toises de largeur, mesurées entre le débouché de la *gorge du Jorat* au-dessus de la Rasse et les parois de la Dent de Morcles.

[2] *Grég. Turon*, l. c. p. 84-86. « Excluso amnis littore..... Rhodanus... cum fuit exclusus... »

[3] « Adcumulata enim aqua erumpens deorsum, inopinatos reperiens homines, ut desuper fecerat, ipsos enecavit, domos evertit, jumenta delevit, etc. » (*Ibidem.*)

[4] Lacum..... ita totum movit, ut egressus utraque ripa, pontem *Genevacum*, molinas et homines per vim dejecit, et *Genava* civitate ingressus plures homines interfecit. » (*Marius*, l. c.)

Cuncta littoribus usque ad *Genevam civitatem* violenta atque subita inundatione diripuit atque subvertit. » (*Grég. Turon*, hist. l. c.)

ainsi dire, à pieds joints de *Tauredunum* à Genève, tandis que Grégoire de Tours, qui aime à s'étendre, distingue dans son récit les différentes phases de la catastrophe. L'un et l'autre, en revanche, s'accordent à dire que le contre-coup de la chute du mont Tauredunum se fit sentir jusqu'à Genève, et que cette ville en éprouva un notable dommage. Le pont construit sur le Rhône, à sa sortie du Léman, fut emporté, et l'inondation fit périr un certain nombre de personnes. « Plusieurs racon-« tent même que les flots s'amoncelèrent au point d'entrer dans la ville par-dessus les « murs [1]. » Pour apprécier la valeur des récits de Marius et de l'historien des Francs, en ce qui touche Genève, il faudrait connaître exactement la situation de cette ville et de ses faubourgs au VI[e] siècle. Évidemment il ne peut être question de la ville haute, dont l'enceinte murée suivait les escarpements de la colline sur laquelle la cité est assise [2]. Il est plus vraisemblable que cet auteur a entendu parler des faubourgs existant à l'orient de la cité fortifiée par le roi Gondebaud [3]. Il en est parlé dans l'histoire de la fondation de l'église de Saint-Victor, faite par *Sedeleube*, nièce de ce roi [4]. Suivant Bonivard, le faubourg de Rive (*Ripariæ*) ou du Temple, joignant celui de Saint-Victor, s'étendait aux Eaux-Vives depuis la porte de Rive jusqu'au Pré-l'Évêque, et comprenait trois rues, dont l'une au bord du lac. Dans cette hypothèse, l'inondation dont il est question n'aurait plus rien d'extraordinaire. En effet, Genève occupe le fond d'un golfe formé par le rapprochement progressif des bords du lac, depuis le cap de Promenthoux et la pointe d'Ivoire [5]. Ce rétrécissement devient encore plus marqué depuis le cap de Genthod, d'où le lac prend la forme d'un entonnoir qu'on appelle *le creux de Genève* [6]. Une crue subite de quelques pieds seulement dans la partie large du lac produit une élévation beaucoup plus

[1] *Grég. Turon*, l. c. p. 87. « Traditur a multis tantam congeriem inibi aquæ fuisse, ut in dictam civitatem super muros ingrederetur. »

[2] Voy. *Spon*, hist. de Genève (Edit. in-4°) t. I, p. 14.

[3] Voy. *Spon*, l. c. p. 14. Ces faubourgs furent démolis en 1534. Voilà pourquoi ils ne sont pas figurés dans la vue de Genève donnée par *Geb. Munster*, dans sa *Cosmographie* publiée à Bâle en 1552, p. 100.

[4] *Fredegar*. Chron. cap. 22. « Ecclesia (S. Victoris) quam Sedeleuba Regina in *Suburbano Genevensi* (civitate) construxerat. » (Ap. *Duchêne*, Script. Franc. t. I, p. 746.) *Gaudi Lefort*. Prom. histor. t. I, p. 180-182.)

[5] Le golfe, qui forme l'extrémité occidentale du Léman, s'appelle vulgairement le *Petit-Lac*.

[6] Tel est le nom donné à cette partie du lac par *Razoumousky* dans son histoire du Jorat et du Léman, t. II, p. 8, § 9.

considérable des eaux dans le Petit-Lac. C'est ce qu'on observe dans le phénomène vulgairement appelé *les Seiches*, espèce de flux et de reflux des eaux du lac, analogue aux marées, et qui sont bien plus sensibles à Genève au fond du golfe que dans le milieu du bassin [1]. En supposant que le cataclysme de 563 soit arrivé, comme ceux des temps modernes, dans la saison où le niveau du Léman atteint sa plus grande hauteur, un accroissement extraordinaire et subit des eaux déversées dans son bassin a dû produire au fond du golfe de Genève une accumulation d'autant plus forte des flots du lac, que leur écoulement par le Rhône, à sa sortie du Léman, est limité par le rétrécissement de son lit profondément encaissé au-dessous de cette cité. Les flots chassés avec violence contre le faubourg inférieur dont on a parlé, ont bien pu rejaillir par-dessus ses murailles, inonder cette partie basse de la ville, et emporter les ponts et les moulins construits sur le fleuve.

Quoi qu'il en soit, nous croyons avoir démontré la concordance parfaite qui existe entre les récits des deux écrivains contemporains cités plus haut, d'un côté, avec la constitution physique du défilé de Saint-Maurice, où la tradition place le théâtre de la catastrophe de 563, et, de l'autre, avec les phénomènes que la chute d'une portion des montagnes qui forment ce long et étroit passage, a produits dans des temps beaucoup plus rapprochés du nôtre.

Grégoire de Tours termine son récit de la chute du mont *Tauredunum* en nous apprenant qu'après l'événement « une trentaine de moines s'étant rendus dans le « lieu du sinistre pour y faire des fouilles, tous furent ensevelis sous les décombres « d'un nouvel éboulement de la montagne [2]. » Ces religieux appartenaient sans aucun doute à l'abbaye voisine d'*Agaunum* ou de Saint-Maurice. Ce célèbre monastère était le seul qui existât alors à vingt-cinq lieues à la ronde [3]. L'abbaye d'Agaune ne fut donc point enveloppée dans la catastrophe de l'an 563 [4]. Du reste, on a

[1] Voy. *Fatio de Duiller*, Remarques sur le Léman. — *Spon*, hist. de Genève, in-4°, t. II, p. 463.

[2] « Cum factum esset, *triginta monachi*, unde castrum (*Tauredunense*) ruerat, advenerunt, et terram illam quæ, monte deruente, remanserat fodientes,..... pars illa quæ nondum ruerat, super eos cecidit, eos operuit atque interfecit. » (*Ibidem.*)

[3] Le couvent de Romainmôtier ne fut fondé que vers la fin du même siècle, et celui de *Saint-Oyens* ou de *Saint-Claude*, le plus près à cette époque, est situé à plus de 25 lieues de Saint-Maurice.

[4] Le couvent de Saint-Maurice et le bourg de ce nom sont protégés contre les éboulements de la *Dent du Midi* par le massif de rochers du *Scex*, qui se projette au Sud jusqu'au Rhône. Les religieux d'Agaune pouvaient aisément se rendre de leur couvent au lieu du sinistre par les hauteurs de *Vérossaz* et de *Mex*.

d'autres témoignages plus certains que cette abbaye, fondée par le roi Saint-Sigismond en 515, échappa aux désastres occasionnés par la chute du mont *Tauredunum*, et nous trouvons ces témoignages dans la chronique même de Marius. Elle nous apprend d'abord que moins de deux ans après la catastrophe, soit en 565, les moines du monastère d'Agaune se révoltèrent contre leur supérieur, l'évêque Agricola, qui fut grièvement blessé dans le tumulte [1]. — Marius parle ensuite de l'irruption des Lombards dans le Bas-Vallais en 574, et de l'occupation du monastère d'Agaune par ces étrangers, qui y séjournèrent pendant plus d'un mois, jusqu'au moment de leur défaite dans la plaine de Bex où ils furent battus par les Francs [2]. Ces faits supposent, non-seulement que le couvent n'avait pas été détruit par la catastrophe précédente, mais en outre que le dommage qu'il pouvait avoir souffert par le débordement des eaux n'avait pas été assez considérable pour obliger les moines à abandonner leur monastère.

Quiconque a visité l'abbaye d'Agaune comprendra tout de suite que ce monastère ait pu échapper par sa situation au sinistre de 563, comme il a échappé aux accidents de même genre arrivés dans les temps modernes. Le couvent est bâti au fond d'un cirque de rochers [3] qui, au sud et au nord de Saint-Maurice, s'avancent vers le bord du Rhône et refoulent ses flots contre la rive opposée. D'ailleurs, le couvent et l'église des Martyrs, fondés sur le roc contre lequel ils s'appuient, sont à quatre-vingts ou cent pieds au-dessus du niveau du Rhône qui coule au fond de la gorge. Le talus haut de 250 à 300 pieds, formé au Bois-Noir par l'éboulement du *Tauredunum*, en détournant le fleuve de son cours naturel, le repoussa contre les parois de la Dent de Morcles. La débâcle des eaux accumulées derrière le barrage s'effectua du côté opposé à l'éboulement, c'est-à-dire contre le village actuel de Lavey, dont le niveau est inférieur à celui de la plaine de Saint-Maurice. La préservation du monastère d'Agaune s'explique ainsi par sa position plus reculée et plus élevée, et par la manière dont les eaux du Rhône ont été repoussées contre la rive opposée par l'éboulement de la montagne. Du reste, qui pourrait

[1] Anno 565 : « Hoc anno monachi *Agaunenses* iracundiæ spiritu excitati, episcopum suum Agricolam cum clero et cives, qui cum ipso erant, occidere nitentes... » (*Marius Aventic. Chron.* l. c.)

[2] *Marius* in Chron. ad ann. 574. « « Eo anno Longobari in valle (*sic*) ingressi sunt et in *monasterio Acaunensium* diebus multis habitaverunt, et postea, etc. (l. c.)

[3] Légende des martyrs thébéens, l. c. p. 321. « Basilica quæ vastæ nunc adjecta rupi jacet. »

avoir la prétention de rendre compte de tous les phénomènes produits par une catastrophe dont la date remonte à plus de douze siècles. Les accidents du même genre survenus depuis lors au même endroit ont dû modifier considérablement l'état des lieux. Les éboulements plus récents recouvrent les débris des éboulements antérieurs, et nous dérobent leur étendue et leur nature géologique. Nous n'apercevons aujourd'hui que les décombres accumulés au pied de la Dent du Midi dans le cours de plusieurs siècles. Ils couvrent une étendue d'une demi-lieue de pays, entre Vérolliez et Évionnaz, des deux côtés de la chaussée de Saint-Maurice à Martigny. Les plus gros blocs ont été brisés pour servir de matériaux à la construction de la nouvelle route du Simplon, et, plus tard, à l'empierrement de la digue du Rhône aux bains de Lavey [1].

Pour ne rien omettre de ce qui peut contribuer à répandre quelque jour sur la catastrophe de l'an 563 qui bouleversa tout le bassin de Saint-Maurice, nous dirons quelques mots des changements que la chute du mont *Tauretunensis* paraît avoir apportés dans l'état des lieux. Les légendes du martyre de la légion thébéenne écrites au milieu du cinquième siècle [2] et au commencement du sixième, et particulièrement la seconde dont un moine anonyme d'Agaune fut l'auteur [3], nous font entendre assez clairement qu'à l'époque où l'on écrivait ces légendes, le Rhône, qui maintenant baigne le pied des roches verticales de la chaîne *orientale*, ou de la Dent de Morcles, coulait, au contraire, le long de la chaîne *occidentale*, serrant de près le pied du massif formé par la Dent du Midi [4]. En sorte que la route, interrompue en certains endroits par des parois de rochers qui interceptaient le passage, passait plusieurs fois d'un bord à l'autre au moyen de ponts jetés sur le Rhône [5].

[1] M. Ravy, propriétaire des bains, a fait briser à la mine un bloc de 1,700 pieds cubes pour former la digue qui protége la source de Lavey. — On en signale d'autres à la Rasse, enfoncés à demi dans la terre, qui mesurent 1,200 pieds cubes. Ces blocs proviennent de l'éboulement de 1835. (*Leresche*, Dictionn. de la Suisse, l. c.)

[2] *Passio Martyrum Agaunensium* attribuée à *Saint-Eucher de Lyon*. (Voyez *P. de Rivaz*, Éclaircissements sur le martyre de la légion thébéenne, p. 50 et 314.)

[3] *Ibid.* p. 21 à 323.

[4] Légende (A) *de Saint-Eucher* (l. c. p. 316), « Acaunus inter Alpina juga in valle situs est.... Infestus namque Rhodanus saxosi montis radicibus vix pervium viantium aggerem reliquit.

(Gall. Christ. nova t. XII, p. 423.)

[5] Légende (B) *du moine anonyme d'Agaune*, l. c. p. 324. « Agaunum..... ita vastis rupibus Rhodani

Voici quel était, selon toute apparence, le tracé de l'ancienne voie romaine ouverte par les *Alpes Pennines* (Grand-Saint-Bernard) et qui tendait à la tête du lac Léman. Au débouché de la vallée de la Dranse, soit depuis *Octodurum* ou Martigny-le-Bourg, la chaussée suivait pendant l'espace de deux mille pas romains la rive gauche [1] du Rhône, jusqu'à l'endroit appelé *Octans*, près du Trient [2], où elle passait sur la rive opposée au moyen d'un pont jeté sur le fleuve [3]. Ce détour était sans doute nécessité par l'obstacle que présentait au passage de la route le rocher de la Barme qu'on rencontrait un peu plus loin [4]. Après avoir franchi ce premier pont, la chaussée romaine, traversant dans sa longueur le territoire d'Outre-Rhône, suivait le bord oriental de la rivière jusqu'au pied du massif de la Dent de Morcles [5], dont les épaulements rongés peu à peu par les eaux du Rhône qui maintenant coulent à sa base, présentaient auparavant un obstacle insurmontable à la prolongation de cette chaussée sur la rive droite : il avait fallu, par conséquent, jeter un deuxième pont sur le Rhône pour continuer la route sur la rive gauche. Ce second pont aboutissait probablement à l'ancienne bourgade *(vicus)* nommée *Juviana* [6], située à environ trois mille pas romains, soit cinquante minutes d'Agaune, ou de Saint-Maurice. Cette ancienne bourgade, que nous continuerons d'appeler *Juviana* [7], se

fluminis cursus arctatur, ut, commeandi facultate subtracta, constratis pontibus viam fieri itineris necessitas imperaret. »

[1] Colonne milliaire conservée à Martigny *F(orum) C(laudii) V. M. II°*). Inscr. Helvet., n° 20, *J.-G. Orelli.* — Legende (B) : « Transeuntibus iter Alpium (Penninarum) per ardnam et horrendam viam.... in oppidum quod *Octoduri* nomen accepit... deinde Rhodani fluminis cursus offertur, qui mole sua leniter fluens, etc. (L. c. p. 324.)

[2] *Auctanis* en 516. Fondation de l'abbaye de Saint-Maurice. (Gall. Christ. Nov. t. XII, p. 00.)

[3] Voir *la carte théodosienne de Peutinger et Reichard, orbis antiquus.* Nuremb. 1824. Tab. IX.

[4] *Portam Balmæ* dans les anciens titres ; en cet endroit la route actuelle n'a que 18 pieds entre les parois de rochers et le Rhône, qui très-souvent inonde le chemin dans les hautes eaux.

[5] Des antiquités romaines recueillies sur le bord oriental du Rhône (Inscript. tumulaire à *Fully*. — *Orelli*, l. c. n° 17), *des monnaies d'or* impériales ramassées dans *les bois de Morcles*, ainsi que les noms latins de plusieurs localités, comme *Ultra Rhodanum* (Dorenaz), *Colonia* (Colonges) indiquent le passage de la voie militaire sur la rive droite du fleuve.

[6] Tel est le vrai nom du village d'*Évionnaz* dans les anciens titres, de même que dans la chronique de *Stumpf* (p. 363), et dans la carte de *Spon*, hist. de Genève (1730). Ce n'est que dans le siècle passé que le dernier nom a remplacé celui de Juviana (*De Saussure*, voyage dans les Alpes, t. II, p. 435).—Le village actuel d'Évionnaz est placé à un quart de lieue en amont de l'ancienne bourgade recouverte par l'éboulement de 563.

[7] Ne pourrait-on pas conjecturer avec assez de vraisemblance que le nom primitif de ce lieu était *Joviana*,

trouvait primitivement placée à la gauche de la gorge par laquelle le torrent de Saint-Barthélemy débouche de la combe du Jorat. Le passage du pont paraît avoir été défendu par un fort (*castrum*) élevé sur un rocher voisin, dont la chute écrasa le bourg situé à ses pieds et emporta le pont par lequel on communiquait avec l'autre rive. A l'appui des traditions locales dont nous venons de parler, nous citerons la règle primitive du monastère d'Agaunum qui date du cinquième siècle [1], et qui défend aux moines d'aller *au château, à la cité* et au delà du Rhône sans la permission du supérieur [2]. Ce château, situé non loin de Saint-Maurice et du même côté du fleuve, ne saurait être que le *castrum Tauretunense* dont parle Grégoire de Tours, puisque cet historien nous apprend lui-même que des moines d'un couvent voisin, s'étant rendus sur les ruines de ce fort pour y faire des fouilles, furent punis de leur désobéissance ou de leur cupidité par un nouvel éboulement de la montagne qui les ensevelit sous ses débris [3].

De Juviana, la chaussée passait au pied d'une corniche de rochers qu'on appelle *les Crêts*, au delà de laquelle on découvrait tout à coup une plaine peu étendue, mais riante et arrosée par plusieurs sources rafraîchissantes [5]. Ce petit bassin porte aujourd'hui le nom de *Virolley*, *Verolley* ou *Verolliez ;* il est devenu célèbre par le martyre de la légion thébéenne [6], décimée en cet endroit en 302 après Jésus-Christ,

tiré de celui de la fameuse légion romaine appelée *Jovia* ou *Joviana Félix Thebeorum*. (Voy. *P. de Rivaz* l. c. p. 82 et suiv.)

[1] On sait que le roi Saint-Sigismond ne fut que le second fondateur d'Agaunum ; cette congrégation monastique existait déjà au même endroit dès le commencement du cinquième siècle. (Voy. *P. de Rivaz*, l. c. p. 56, en 669.)

[2] Voy. *P. de Rivaz*, l. c. p. 65, 66.)

[3] *Greg. Turon.* hist. l. c. — Quant à la cité (*civitas*) dont la fréquentation était de même interdite aux religieux, il s'agit sans doute d'*Octodurum* ou Martigny, résidence des évêques du Vallais, et qui n'est qu'à environ 12,800 pas ou trois lieues de poste d'Agaunum.

[4] Au-dessus *de la Rasse* et *du Bois noir*.

[5] *Légende* (A), l. c. p. 316. « Saxosi montis (*le Scex*) radicibus..... transmissis... subito nec exiguus inter montium rupes campus aperitur. In hoc legio sancta consederat. »

Légende (B). l. c. p. 324.

« Agaunum..... undique eminentibus Saxis (*les rochers du Scex*) parvus quidem, sed amœnus, irriguis fontibus campus includitur, ubi fessi milites legionis *Thebæ* post laborem tanti itineris resederunt. »

[6] *Terra Veroleti* dans les anciens titres de l'abbaye, sur laquelle s'élevait jadis une ancienne chapelle dédiée aux martyrs thébéens. C'est au milieu des parois de rochers qui entourent cette petite plaine, à 600 pieds au-dessus du Rhône, que se trouve l'hermitage de *Notre-Dame du Scex*, bâti par Saint-Amat, religieux d'Agaune au commencement du septième siècle. (*Mabillon*, Ann. Bened. t. I, p. 303.)

par l'ordre du César Maximien-Hercule, pour avoir refusé de sacrifier aux dieux du paganisme. Cette plaine forme un arc très-ouvert, entouré de hautes parois de rochers, contre lesquelles s'appuie l'hermitage de *Notre-Dame du Scex*. La voie romaine côtoyant la rive gauche du Rhône, forme la corde de cet arc, mesurant environ 3,000 pas de diamètre [1].

L'antique monastère d'Agaune est adossé contre les rochers qui ferment le vallon de Vérolliez à son extrémité inférieure [2]. Le bourg de Saint-Maurice occupait une autre partie du vallon, et il était séparé par un intervalle non bâti du lieu où s'éleva le couvent fondé par le roi Sigismond [3]. En sortant d'*Agaunum*, la chaussée romaine passait sous une voûte percée dans le rocher à pic qui s'avance vers le Rhône, et forme avec la montagne, qui se dresse sur la rive opposée [4], une étroite gorge dont tout l'intervalle est rempli par le lit profondément encaissé du fleuve [5]. Au delà de cette voûte, la route militaire continuait à suivre la rive gauche pendant l'espace d'environ deux mille pas ou demi-heure jusqu'au village actuel de Massonger, où elle passait de nouveau sur le côté droit ou oriental du Rhône par un ancien pont dont on aperçoit encore les culées massives au fond de la rivière pendant les basses eaux [6].

C'est, suivant toute apparence, entre Saint-Maurice et le pont romain de Massonger qu'il faut chercher l'emplacement de l'ancienne station appelée *Tarnaïas* ou *Tarnada* dans les itinéraires de l'empire. Ces itinéraires s'accordent à mettre cette station à douze milles romains d'*Octodurum* ou Martigny, et à quatorze milles

[1] On compte environ 1,000 toises de 10 pieds suisses, ou 3,000 mètres, depuis Épenacey au couvent de Saint-Maurice.

[2] *Légende* (B.), l. c. « Agaunum accolæ..... saxum dicunt..... Basilica quæ adjecta rupi, tantum uno latere acclinis jacet. »

[3] Une charte de l'an 1046 démontre que le *Burgum Sancti Mauritii* était différent d'*Agaunum*, nommés l'un et l'autre dans ce même acte comme deux localités séparées, quoique très-voisines, « via qua tenditur de Burgo ad monasterium (anno 1003) » (*A. Jos. de Rivaz*, diplomat. du Vallais, t. X, fol. 101 et 167).

[4] La montagne du châtel de Bex, qui fait partie du *massif de Morcles*, a été coupée à pic pour y faire passer la route à l'endroit où s'élèvent les retranchements construits pour la défense de ce passage important.

[5] La gorge par où le Rhône s'échappe du bassin de Saint-Maurice n'a pas plus de 100 toises (ou 300 mètres) d'ouverture d'un bord à l'autre.

[6] On sait que le pont actuel de Saint-Maurice n'a été construit que vers l'an 1488, celui qui se trouvait plus bas ayant été détruit pendant les guerres de Bourgogne. (*Boccard*, l. c. p. 138.) Le château, bâti sur le roc qui domine le pont actuel, servait auparavant à défendre l'entrée du passage voûté dont on a parlé.

de *Pennelocus* ou Villeneuve [1]. Quant au premier de ces chiffres, douze milles romains font trois lieues et vingt et une minutes, distance qui est plus forte que celle qui sépare Saint-Maurice de Martigny [2], qu'on évalue à deux lieues et demie de pays ou trois lieues de poste [3]. D'un autre côté, si on tient compte des détours de la chaussée romaine qui passait par Bévieux, Salaz, Villy et Ollon, en tendant à Villeneuve, on trouvera que cette chaussée parcourait environ 2,600 toises, soit cinq milles ou une lieue et vingt-quatre minutes depuis le pont de Massonger à Ollon ou Saint-Triphon [4] : Restaient neuf milles ou deux lieues et quart à compter de cet endroit à Villeneuve, lesquels font ensemble les quatorze milles (trois lieues cinquante-cinq minutes [5]), marqués dans les itinéraires entre Tarnaïas et Pennelocus.

Au reste, en faisant abstraction des distances plus ou moins exactes indiquées dans ces itinéraires, nous avons des preuves bien plus concluantes de l'existence d'une station et d'un établissement romain assez important à Massonger dans les monuments recueillis en cet endroit [6]. L'un de ces monuments était dédié au génie protecteur de cette station (*genius stationis*) par *Virius Probus*, soldat (*miles*) de la huitième légion romaine, qui s'y trouvait en garnison sous l'empire d'Alexandre Sévère (années 222-235) [7]. Or, *Tarnaïas* ou *Tarnada* est l'unique station romaine indiquée sur la route militaire entre *Octodurum* et *Pennelocus*. Après avoir franchi de nouveau le Rhône au pont de Massonger, au-dessus de l'embouchure de l'Avençon, la chaussée se dirigeait au Nord-Est, en remontant la rive gauche de ce torrent jusqu'à Bévieux [8]. Tournant ensuite au nord, la route romaine suivait le

[1] *Table théodosienne* dans *Reichard*, Orbis antiquus, t. IX. (Nuremb. 1824, in-fol.) — « *Octodurum*..... *Tarnaïas*. M. P. XII. *Pennilucus*. M. P. XIV. »

[2] Trois lieues de 25 au degré ne font que onze mille pas romains au lieu de douze mille indiqués dans la table théodosienne. La longueur du parcours dans l'étroit bassin de Saint-Maurice devait être à peu près la même sur la voie romaine que sur la route actuelle, aucun détour n'étant possible dans ces gorges étroites.

[3] Voy. *Walkenær*, Geogr. anc. t. III, p. 34 à 37, qui place *Tarnada* à Massonger.

[4] Où a été trouvée la colonne milliaire portant XVII. mille pas depuis Octodurum, soit cinq mille pas depuis Tarnaïas,. (*Levade*, Dict. du canton de Vaud, p. 228.)

[5] On compte au moins quatre lieues et demie depuis Villeneuve au bourg de Saint-Maurice.

[6] Voyez *Orelli*, Inscript Helvet. p. 7, nos 15 et 16. — *Boccard*, hist. du Vallais, p. 399, no XI.

[7] *Orelli*, l. c. no 15. — Voyez aussi l'interprétation que ce savant archéologue donne de cette inscription, transportée en 1820 à Saint-Maurice, ainsi que toutes celles qu'on a trouvées à Massonger.

[8] *Baccis*, anno 574. (*Marius in Chr. ad hunc annum.*)

pied des montagnes bordant du côté du levant la plaine du Rhône [1]. Elle atteignait enfin à *Pennelocus* (appelé plus tard *Caput-lacus* et *Compendiacum*), aujourd'hui Villeneuve, bâti à la tête du lac Léman, après un parcours de vingt-six milles romains comptés depuis Octodurum ou Martigny-le-Bourg [2].

Il faut observer cependant que, dans la *table théodosienne*, rédigée, comme on sait, vers la fin du quatrième siècle [3], la route romaine se trouve tracée sur la rive droite du Rhône dans tout son parcours, depuis le pont jeté sur ce fleuve entre Octodurum et le Trient jusqu'à la tête du lac [4]; en sorte que la station intermédiaire, appelée Tarnaïas [5], se serait trouvée placée à Lavey sur le côté oriental du fleuve et vis-à-vis de Saint-Maurice. Mais la table théodosienne ne peut faire autorité pour les positions topographiques; elle ne s'occupe que des routes et des distances des stations entre elles.

L'histoire du massacre de la légion thébéenne, le culte rendu depuis plus de quinze siècles à ces martyrs sur le lieu même où leur sang fut répandu, ainsi que la construction du monastère d'Agaune [6] au milieu des rochers, et dans l'endroit le moins favorable pour fonder un établissement destiné à entretenir plus de cinq cents moines; toutes ces circonstances réunies ne peuvent s'expliquer qu'en admettant comme un fait incontestable, que les soldats de la légion thébéenne, en cheminant sur la route militaire, étaient parvenus dans la petite plaine qui précède Saint-Maurice, où l'ordre de les décimer fut expédié d'Octodurum par l'empereur Maximien qui s'était arrêté dans cette dernière ville [7], et conséquemment qu'une portion de cette route suivait la rive *gauche* et passait à Agaunum même.

[1] *Villiacum* (Villy), et *Aulonum* (Ollon) sont mentionnés dans la fondation d'Agaune en 517. (Gall. Christ. nov. t. XII, Instr. p. 423). — Yvorne (*Evurnum*, et non pas *Hyberna*, anno M°. circa.)

[2] Chiffre indiqué sur la colonne milliaire de Villeneuve (*Levade*, Dict. p. 349). — Vingt-six milles romains font sept lieues treize minutes de vingt-cinq au degré.

[3] Conséquemment postérieurement au massacre de la légion thébéenne arrivé en 302.

[4] Voir la *Carte théodosienne* de *Peutiger* et *Reichard*, orbis antiquus. Nuremb. 1824. Tab. IX.

[5] *Tarnadas* dans l'*Itinéraire d'Antonin*, qui, pour les distances de cette station, soit à *Octodurum*, soit à *Pennelocus*, concorde avec la table théodosienne.

[6] *Greg. Turon*, ex glor. martyr. cap. LXXV. « Hic (Sigismundus rex)..... Agaunum dirigit,.... coram sepulcris beatissimorum Martyrum Legionis Feticis. » (*l. c.* t. IV, p. 230.)

[7] Légende du moine d'Agaunum, l. c. p. 324. « Præterierus Octodurum oppidum (*legio thebæa*) ad locum cui *Agauno* nomen est, properavit. » — « Undique (prope Agaunum) parvus irriguis fontibus includitur campus, ubi milites legionis Thebeæ resederunt. » (Ibid. p. 325.)

D'un autre côté, le passage de la chaussée romaine de la rive gauche à la rive droite, au moyen d'un premier pont jeté sur le Rhône à peu de distance d'*Octodurum*, est positivement marqué sur la table théodosienne ; et cependant cette chaussée se retrouve sur le même côté droit ou oriental dans la plaine inférieure du Rhône, aussitôt qu'on est sorti des défilés de la gorge de Saint-Maurice. Pour concilier ce fait avec ceux qui concernent le martyre des soldats thébéens, lesquels sont tout aussi bien établis, il faut nécessairement admettre que la section de la voie romaine, qui traversait ce défilé, avait été reportée de la rive droite sur la rive gauche, au moyen d'un deuxième pont construit à l'entrée de la gorge formée par le rapprochement des deux montagnes de la Dent de Morcles et de la Dent du Midi.

Enfin, les monuments romains trouvés soit à Saint-Maurice, soit à Massonger, supposent que *Tarnaïas* était placé sur le bord occidental du Rhône, soit du même côté qu'Agaunum, et à une vingtaine de minutes plus bas que cet endroit. Il paraît, en outre, assez certain que *Tarnaïas* ou *Tarnada*, *Agaunum* et *Saint-Maurice* (*Burgum Sancti Mauritii*) furent dans le principe trois localités distinctes et séparées, quoique très-rapprochées les unes des autres, et que leur origine remontait à des époques différentes. D'après le monument trouvé à Massonger et érigé sous Alexandre Sévère [1], l'existence de la station romaine, appelée *Tarnada* ou Tarnade, remonterait pour le moins au commencement du troisième siècle de l'ère chrétienne. Le nom de *règle de Tarnade*, donnée à la discipline observée par les premiers anachorètes que Théodore Ier, évêque du Vallais, réunit autour de la basilique où les ossements des soldats thébéens avaient été recueillis par ce prélat [2], ferait supposer que cette station romaine existait encore vers la fin du quatrième siècle. Mais le monastère lui-même fut appelé *Acaunum* ou *Agaunum*, à cause du rocher auquel il fut adossé, ce nom étant synonime, dans l'idiôme des gens du pays, du mot latin *saxum*, à ce que disent les légendes du couvent [3].

[1] *Orelli*, l. c. p. 7, n° 16.

[2] Légende A, écrite par Saint-Eucher (*P. de Rivaz*, l. c. p. 321). « *Cum beatissimorum* Acaunensium martyrum.... (a Theodoro Episcopo) extrueretur *basilica* quæ vastæ adjecta rupi nunc jacet ... »

[3] *Agaunum* accolæ, interpretatione gallici sermonis, *saxum* dicunt. » (Légende du moine d'Agaune, p. 324.)

Quoi qu'il en soit, on présume que *Tarnada* fut détruite dans la grande invasion des barbares du Nord [1] au commencement du cinquième siècle, et que cette station romaine ne se releva pas de ses ruines [2]. Par contre, Agaunum continua d'être le but d'une grande affluence de chrétiens de divers pays apportant au tombeau des martyrs thébéens le tribut de leurs prières et de riches offrandes [3], qui continuèrent à soutenir l'existence de la petite communauté de moines réunis en ce lieu pour le service du culte chrétien, et pour exercer envers les pèlerins les pieux devoirs de l'hospitalité [4]. Cet établissement paraît avoir subsisté dans le même état jusqu'au commencement du sixième siècle, où le roi Sigismond fit bâtir sur le même emplacement un nouveau monastère [5] dans des proportions beaucoup plus vastes, et le dota de propriétés territoriales immenses situées dans les pays environnants, ainsi qu'en Bourgogne et même au delà des Alpes [6]. En même temps la nouvelle basilique ayant été consacrée (année 517 [7]) et dédiée à Saint-Maurice, le monastère d'Agaune porta dès lors le nom de ce chef de la légion thébéenne [8].

Il paraît par les actes qui concernent cette seconde fondation, que le roi Sigismond prit soin d'éloigner tous les laïques de l'un et de l'autre sexe qui auparavant avaient cultivé le sol et assisté les religieux dans le devoir de servir les pèlerins et d'héberger les voyageurs [9]. Il relégua ces laïques au delà du torrent de Vérolliez [10], et ils s'établirent avec leurs familles à environ trois mille pas au sud d'Agaune, dans

[1] Voir *P. de Rivaz*, l. c. p. 65.

[2] C'est *J. Simler* (Vallesia, lib. I), qui, le premier, a accrédité l'opinion de l'identité de lieu de *Tarnada* et d'*Agaunum* ou Saint-Maurice, opinion sur laquelle *D. Mabillon* avait déjà élevé des doutes. (*Ann. Bened.* t. I, p. 29 et 30.)

[3] Légende de *Saint-Eucher* du cinquième siècle; *l. c. præfatio*, p. 314. « Cum ex diversis locis atque provinciis in honorem sanctorum martyrum auri atque argenti munera offerantur, nos, etc. »

[4] *P. de Rivaz* l. c. p. 56.

[5] *Marius*, Chron. sub anno 515.

[6] Charte de dotation de l'abbaye d'Agaune par le roi *Sigismund*, anno 516', 30 avril. (*Gall. Chr.* t. XII, preuves.)

[7] *Bolland*, Act. Sanct. in vita *S. Aviti*, Febr. V, t. I, p. 665.

[8] Charte de dotation du roi Sigismond de l'an 516 : « Do itaque Deo *et Sancto Mauritio*, etc. »

[9] Charte du roi Sigismond de 516 (*supra*). « Habito consilio *Agauni* publice..... in loco qui dicitur *Agaunum* ubi sanctorum Thebæorum corpora tumulata sunt.... « Monasterium quod vocatur Agaunum. » — Vie de Saint-Sigismond, roi de Bourgogne (*Bolland*, Acta SS. maii, t. I, — *Boccard*, hist. du Vallais, p. 21.)

[10] Appelé aussi le torrent de *Mauvoisin*, qui descend du mont de *Vérossaz* (*mons Verosalis*), et tombe dans le Rhône entre Saint-Maurice et Épenacey.

l'endroit appelé *Juviana*, dont on a parlé plus haut [1]. Le roi y fit bâtir des églises et des hospices ou des hôtelleries pour loger les voyageurs.

Il y a toute apparence que le château de Tauredunum avait été, si ce n'est nouvellement bâti, au moins relevé de ses ruines [2] par le roi Sigismond lui-même pour la défense du bourg de *Juviana* et du passage du Rhône, traversé en cet endroit par la route d'Octodurum à Agaune. Il est en outre très-vraisemblable que ce fut dans ce fort, peu éloigné du monastère et assis sur le penchant de la montagne de Vérossaz (*Verosalis mons*), que plus tard, l'an 523 [3], ce roi martyr, accompagné de sa famille et de quelques sujets fidèles, chercha un refuge pour se soustraire par la fuite et le déguisement à la poursuite d'ennemis acharnés à sa perte, et non pas au milieu des bêtes fauves dans les forêts désertes et glacées de ces montagnes, ainsi que l'ont dit certains légendaires trop enclins à charger l'histoire de circonstances merveilleuses [4]. La différence entre le nom donné à ces montagnes par les légendaires d'un côté, et, de l'autre, par les historiens contemporains qu'on vient de citer, ne doit nullement nous arrêter, la dénomination de *Verosalis montes* [5], qui désignait comme aujourd'hui le plateau de *Vérossaz* au-dessus de Saint-Maurice, comprenait aussi la montagne qui portait le castel de *Tauredunum*.

Voilà, suivant les probabilités, l'origine de cette bourgade et de ce château fameux dans l'histoire du moyen-âge : l'un et l'autre après avoir subsisté pendant près de cinquante années, furent écrasés par la chute du mont *Tauretunum* en 563, et ensevelis sous un amas de rochers et de terres éboulées, recouvert aujourd'hui par une haute forêt de pins appelée le *Bois-Noir*. Pendant longtemps cette forêt ne fut qu'un grand hâlier rempli de débris de la montagne écroulée et de ronces épineuses, comme l'indique clairement l'ancien nom de *silva Spinaceti* que

[1] On dit que cet ancien endroit était situé à la gauche du torrent de Saint-Barthélemy (ou *de la Marre*), tandis que le village actuel d'Évionnaz se trouve plus loin à la droite de ce torrent.

[2] Grégoire de Tours (*l. c.*) dit que les moines d'Agaune, fouillant dans les décombres de ce fort, y trouvèrent de l'airain (*æs*) et du fer (*ferrum*), ce qui ferait supposer qu'il remontait à la période romaine.

[3] *Marius* Chr. ad ann. 523. « Sigismundus a Burgundionibus Francis traditus est, et in Francia in habitu monacali perductus.... cum uxore et filiis. »

[4] Vie de Saint-Sigismond, par le Père *Sigismond Berodi*, ch. L, p. 222 et suiv.

[5] On lit ce qui suit dans la vie de Saint-Sigismond : « Sigismundus videns se hinc inde coangustari *Verosalis* montem expetivit » (Bolland Act. SS, 1 mai, tom. I, p. 87) — Et dans le Bréviaire de l'office de Saint-Sigismond VI, Oct. « Dum Sigismundus super montem *Verosalis* struit domicilium. »

portait le *Bois-Noir* en 817, lorsque Arnoul, comte de Vallais et fils naturel de l'empereur Louis-le-Débonnaire, le donna à l'abbaye d'Agaune avec les terrains incultes sur lesquels le village d'Épenacey s'éleva plus tard [1].

La question de savoir si *Epaunum*, lieu où se tint le fameux concile de l'an 517, était situé en Vallais ou dans le diocèse de Vienne en Dauphiné, importe très-peu à notre sujet. Il est positif que le roi Sigismond, fondateur du monastère d'Agaune en 515 [2], convoqua aux environs (*prope Agaunum*) une grande assemblée d'évêques et de dignitaires du royaume de Bourgogne [3], que Saint-Avit, archevêque métropolitain de Vienne, s'y rendit ensuite pour faire la consécration solennelle de l'église des martyrs en présence du roi et de sa nombreuse cour [4]. Ces assemblées supposent qu'il existait non loin du nouveau monastère une résidence royale, un château (*castrum*) ou quelque bourgade considérable qui a disparu, et dont la destruction paraît due à la chute de la montagne appelée *mons Tauretunensis* par Marius d'Avenches.

Épenacey peut, du reste, se contenter de la renommée qui lui est acquise par l'immense catastrophe dont cet endroit fut le théâtre principal, et qui eut dans toute la Gaule un retentissement tel, que les historiens contemporains les plus éminents crurent devoir en perpétuer le souvenir, en l'inscrivant dans leurs annales parmi les événements les plus mémorables du sixième siècle.

Effectivement, la chute du mont *Tauretunensis* changea considérablement l'état du bassin de Saint-Maurice, et l'inondation qui suivit cet éboulement d'une partie de la Dent du Midi, fit disparaître sous les eaux bien des endroits habités dont les noms mêmes sont ignorés.

Quand les eaux accumulées dans le bassin supérieur par la chute de la montagne voisine eurent acquis assez de volume pour surmonter l'obstacle qui s'opposait à

[1] Voy. *P. de Rivaz*, Éclaircissements, p. 72-74. Voici quelles étaient anciennement les bornes de ce territoire : « Rhodanus ab oriente, montes ab occasu et torrentes de *la Marre* (*Sancti Bartholomei*) et de *Virolley*, sunt limites antiquæ decimæ d'Epenassey.... et hodie iste vicus est de plebeïa S. Sigismundi Agaunensis. » (Ex libro annotationem abbatis Agaunensis apud *Sigismond Berodi*, l. c. p. 174.)

[2] *Marius*, Avent. Chr. ad ann. 515, *l. c.*

[3] Actes du concile d'Agaune, en 516, « convocatis LX (aut IX) episcopis totidemque comitibus, etc. » (*Gall. Christ.* t. XII, p. 786 et pr. col. 421.)

[4] *Ibidem.* « Homelia Sancti Aviti (dicta) in innovatione *monasterii Agaunensis*, 8° Kal. Octobr. (anno 516.)

leur écoulement, elles ont dû s'ouvrir un passage en entamant d'abord la partie la moins élevée du barrage qui se terminait en éventail vers le pied de la Dent de Morcles. Dès lors, le Rhône refoulé vers cette montagne [1] par les masses de rochers et de terres éboulées qui couvraient tout le côté occidental du bassin, abandonna cette rive et se creusa un nouveau lit contre le bord oriental [2]. Ce changement dans le cours du Rhône est, après une période de près de treize siècles, encore très-visible au-dessous du village actuel d'Évionnaz [3]. Le fleuve se détourne brusquement de la direction suivie jusque-là, et se jette au travers de la gorge contre les hautes parois des rochers situés à la droite où serpente le périlleux sentier de la *Crotte*, conduisant d'Outre-Rhône au village de Morcles. De ce point, où il forme un nouveau coude, le Rhône coule au pied de ces rochers perpendiculaires jusqu'au-dessous des bains actuels de Lavey où il rentre dans son ancien lit, pour s'échapper ensuite de l'étroite gorge de Saint-Maurice sous le pont hardi jeté sur le fleuve à la sortie de cette petite, mais très-célèbre bourgade. Par suite du changement opéré dans le cours du Rhône par l'éboulement du mont *Tauredunum*, la source thermale de Lavey, retrouvée en 1831 dans le lit du fleuve où elle jaillit par plusieurs fissures de rochers situés au pied du village et de la Dent de Morcles, se trouva recouverte par le nouveau lit que le Rhône se creusa à la base de cette montagne. Cette source thermale paraît avoir été connue du temps des Romains, comme l'indique le nom du village voisin de Lavey, ainsi qu'un temple dédié à *Hygia*, déesse de la santé, qui s'élevait, dit-on, sur la rive opposée [4]. On se rappelle que la règle primitive des moines d'Agaune leur défendait de passer de l'autre côté du Rhône sans la permission de leur supérieur [5], ce qui peut bien s'entendre

[1] Le même phénomène se répéta en 1835. — Nous tenons de M. le docteur Verdeil, témoin oculaire, que les eaux du Rhône, arrêtées par l'éboulement des terres et des rochers, furent refoulées vers le bord opposé et inondèrent le terrain où on construisit depuis les bains de Lavey.

[2] Cette déviation est attribuée à la catastrophe de 563 par la tradition du pays. (Voyez l'histoire de Saint Sigismond, par le Père *Sigismond Bérodi*, citée plus haut, p. 168.)

[3] Toutes ces évolutions du Rhône, d'Évionnaz à ce pont de Saint-Maurice, sont parfaitement sensibles sur la carte fédérale du général Dufour, portant le n° 17.

[4] *Lavetum*, en latin, de *lavare, se baigner*. On assure que l'église paroissiale de Saint-Maurice a été bâtie sur un ancien temple romain consacré à la déesse *Hygia*. (Voir plus loin.)

[5] *Mabillon*, Ann. Bened. t. I, p. 680. « Navigium ad ulteriorem ripam (Rhodani) transvehere (monachi) non præsumant. »

de ces bains thermaux que les religieux ne devaient fréquenter qu'en cas de maladie.

Quoi qu'il en soit, ces circonstances sembleraient favorables à l'opinion de ceux qui, considérant *Tarnada* et *Agaunum* comme des lieux identiques, soit entre eux, soit avec Saint-Maurice, font remonter cette dernière ville jusqu'aux temps reculés de la domination romaine [1]. On s'appuie pour cela sur des traditions locales qui disent que l'antique chapelle de Saint-Jean l'évangéliste, aujourd'hui l'église paroissiale de Saint-Maurice, fut bâtie sur l'emplacement d'un ancien temple païen dédié à la déesse *Hygia* [2]. Suivant une autre version, la ville d'Agaunum ou de Saint-Maurice aurait pris naissance à la suite des miracles opérés au tombeau du roi martyr Sigismond, dont les ossements avaient été rapportés à Agaune et déposés dans la chapelle de Saint-Jean l'évangéliste vers le milieu du sixième siècle par l'abbé Vénérand [3]. Mais nous ferons remarquer en premier lieu que bien loin d'être une église paroissiale à l'époque de la translation des reliques du roi Sigismond, la chapelle de Saint-Jean n'était qu'un simple oratoire (*sacellum*) dépendant de l'abbaye d'Agaune [4]. En second lieu, le statut synodal qui proscrivait l'établissement de toute espèce de communauté civile dans le lieu arrosé par le sang des martyrs thébéens [5], a dû subsister jusqu'au moment où le relâchement de la discipline et les désordres introduits dans l'abbaye par les abbés laïques (*abba-comites*) eurent fait tomber dans l'oubli l'espèce d'interdit qui s'opposait à l'érection d'un bourg ou d'une ville dans la terre de Vérolliez ou d'Agaune consacrée au culte de ces martyrs.

Ce relâchement ne date que des premières années du neuvième siècle. Après

[1] *Jos. Simleri* Vallesia, lib. I. *Veragri*. « *Tarnada* oppidum hoc nominamus, veterum plerique *Agaunum* nominaverunt. »

[2] Le *P. Sigismond Berodi*, Vie de Saint-Sigismond, p. 287.

[3] Vita S. Sigismundi *apud Bolland* Acta SS. maii, t. I, p. 87. — *Grég. Turon*, de gloria martyrum, lib. I, cap. 75. — *Ado Vienn.* Martyrolog. ad Kalend. maii.

[4] Sanctorum corpora (Sigismundi regis et filiorum suorum) ad *Sanctorum Thebeorum* limina in sacello S. Johannis Apostoli... tradiderunt. » (Vita S. Sigismundi *ap. Bolland*, l. c. p. 85 et 87.

[5] « Ut de *loco* illo quem morte *Thebæi martyres* et effusione sanguinis inclyti... ornaverant, promiscui vulgi habitatio commixta tolleretur .. Igitur visum est ut *remotis familiis secularibus*, etc. »
(Ibid. p. 84.)

avoir donné à son fils Arnoul le gouvernement de l'abbaye d'Agaune (année 817)[1], l'empereur Louis-le-Débonnaire, pour réparer autant que possible les désordres introduits dans ce monastère par ce jeune prince, se vit obligé de lui retirer ce gouvernement, et substitua (année 824) aux anciens moines des chanoines séculiers[2]. Ainsi dépouillée de son ancienne splendeur et de sa discipline primitive, l'abbaye a pu tolérer dans son voisinage les établissements civils qui se seront peu à peu groupés autour de l'antique chapelle de Saint-Jean l'évangéliste dont on a parlé[3]. Les plaintes amères que le pape Benoit III adressa, dans le milieu du même siècle, aux évêques du royaume de Charles-le-Chauve, au sujet du scandaleux gouvernement de l'abbaye sous le fameux duc Hucbert, beau-père du roi Lothaire-le-Jeune, nous montrent le monastère d'Agaunum comme étant devenu l'un des rendez-vous de chasse et de plaisir de ce soi-disant abbé qui n'avait de clérical que la tonsure (*acephalus abbas*). Les chanoines et les prêtres y avaient fait place aux courtisans et aux femmes galantes, et la voix des choristes était couverte par les cris des faucons et les aboiements des meutes de chiens[4].

Sous les rois de Bourgogne-Jurane, l'abbaye d'Agaune devint une résidence royale, et ses biens restèrent pendant près d'un siècle et demi confondus dans le domaine de la couronne[5]. Ce nouvel ordre de choses dut contribuer à accroître la population séculière de Saint-Maurice, qui augmenta à mesure que le nombre des clercs diminuait dans cet endroit[6]. Cependant, vers la fin du dixième siècle et au commencement du onzième, le bourg de Saint-Maurice (*burgum Sancti Mauritii*)

[1] Bulle du pape Léon III, de l'an 816. (*A. J. de Rivaz*, Dipl. t. X, p. 363. — Bulle du pape Pascal Ier, de l'an 817 environ, citée par *P. de Rivaz*, l. c. p. 74. *Arnoul* y est qualifié de *vices gerens abbatis*.

[2] *Gall. Christ. nov.* t. XII, p. 788.

[3] Cette chapelle, aujourd'hui l'église de Saint-Sigismond, est située sur une éminence à l'extrémité sud de Saint-Maurice.

[4] Epistola Benedicti P P. III. « Monasterium sancti gloriosique martyris Mauritii... tanta ferocitate pervasit (Hucbertus) ut nullus religionis in eo ordo servetur. Nam illa quæ Deo ibidem famulantibus ministrari mos erat, ille meretricibus, canibus atque nequissimis hominibus profundebat. (*Mabillon*, Ann. Bened., III, p. 51.) »

[5] Voir divers diplômes de ces rois et princes datés d'*Acaunum* ou *Acauno monasterio*. — *D. Bouquet*, t. IX, et *Gall. Christ. Nov.* t. XII, et *P. de Rivaz*, l. c. p. 76 et 77.

[6] Au commencement du onzième siècle le nombre des chanoines d'Agaune était réduit à *deux*. « Quatenus... . ecclesiæ Agaunensi miserrimæ desolationis jam pœne naufraganti subveniremus. » (Charte de *Rodolfe III*, de l'an 1018, *Gall. Christ.* t. XII. Instr. Col. 427.)

formait encore un enclos entouré de murailles, distinct et séparé du monastère d'Agaune par un espace qu'occupaient des terrains labourés [1]. Ces deux enceintes conservaient chacune leur domination particulière [2]. L'église paroissiale de Saint-Jean l'évangéliste ou de *Saint-Sigismond*, ainsi que l'hôpital de *Saint-Jacques* (*hospitalis S. Jacobi*), destiné à héberger les pèlerins, étaient renfermés dans l'enclos du bourg [3].

Rodolphe III, dernier roi de sa race, ayant été porté vers la fin de son règne agité à restituer à l'abbaye d'Agaune une partie des grands domaines que Sigismond, roi des Burgondes, avait autrefois destinés à l'entretien de ce monastère, rendit à l'abbaye, en 1018, entre autres biens, la moitié des revenus du bourg de Saint-Maurice appartenant au fisc royal avec ses fours et moulins [4]. L'espace qui séparait ce bourg du monastère d'Agaune fut peu à peu rempli par des constructions nouvelles, en sorte que les deux enclos ne formèrent bientôt qu'une seule et même ville, désignée sous le nom de Saint-Maurice. Cette réunion fut consommée [5] par l'acquisition que l'abbaye fit en 1163, de tous les droits ecclésiastiques que les évêques de Sion possédaient ou revendiquaient auparavant sur l'église de *Saint-Sigismond* et son ressort paroissial [6]. L'incorporation de cette paroisse à l'abbaye fut confirmée par une bulle du pape Alexandre III de l'année 1177, qui nous apprend que, vers la fin du douzième siècle, la ville de Saint-Maurice, chef-lieu de la prévôté (*præpositura*) de

[1] Charte de l'an 1003. « Casale *in burgo Sancti Mauritii*... via quæ tendit de *burgo ad monasterium*... *semita* qua protenditur de Clauso (burgi) ad Claustrum... actum Agauno feliciter. » (*Arch. de Saint-Maurice*, et *J. de Rivaz*, Dipl. du Vallais, t. X, p. 101.

[2] Anno 1046. « Casale unum *in burgo Sancti Mauritii* et mansum unum *in Agauno* loco in plano et in *monl Verolsa*. (*P. de Rivaz*, Dipl. n° 62. Arch. de Saint-Maurice.)

[3] Dipl. du roi *Conrad-le-Pacifique* de l'an 985. « Dedit Sancto Mauritio ad hospitale annuatim, etc. » (*A. J. de Rivaz*, Dipl. du Vallais, t. X, p. 81.) — Charte du comte Thomas Ier de 1217. « Hospitalis S. Jacobi apud S. Mauritium... actum Agauno. » (*Guichenon*, t. II, pr. p. 52.)

[4] Dipl. de Rodolfe III, daté d'*Agaunum*, anno 1017. « Damus, imo ab antecessoribus ablata reddimus, ecclesiæ *Agaunensi*, Deo et *S. Mauritio ad mensam fratrum* ibidem famulantium.... *dimidium burgum* ipsius loci et ibidem *furnum* cum *molendinis* et duas partes thelonei salis. » (*Gall. Christ. Nov.* t. XII. Instr. Col. 427.)

[5] Pour le spirituel, car, au temporel, le bourg ou la ville de Saint-Maurice continua à faire partie du domaine des comtes de Savoie. (Voy. *Guichenon*, t. II, pr. p, 63, anno 1263.)

[6] Echange de la cure de *Saint-Sigismond* contre celle de *Nenda* en 1163. (*A. J. de Rivaz*, Dipl. du Vallais, X, p. 361. *Boccard*, Hist. du Vallais, p. 407.)

ce nom, et, plus tard, capitale du comté, puis duché de Chablais (*Caput-lacı*) [1], renfermait déjà plusieurs églises outre celle de l'abbaye ou du Martolet, dédiée, comme on le sait, au glorieux chef de la légion thébéenne : ces églises étaient celles de *Saint-Sigismond* [2], de *Saint-Laurent* ou *Sainte-Marie* et celle de l'*hôpital de Saint-Jacques* [3].

A cette époque, comme au sixième siècle, la passe de Saint-Maurice (*clusa Sancti Mauritii*) [4] était défendue par une simple porte fermant l'ouverture taillée dans le roc, au travers de laquelle passait la seule route conduisant à ce défilé. On y percevait un péage [5] que la fréquence du passage rendait très-productif. Dans la seconde moitié du douzième siècle, ce péage était affermé aux comtes de Genevois, qui en payaient à l'abbaye un cens annuel [6]. Sur le roc voisin s'élevait, à ce qu'on croit, une tour ronde servant à signaler de loin les convois de pèlerins venant du Nord et des sauniers de Bourgogne [7]. Mais ni alors, ni pendant les deux siècles suivants, il n'est fait mention nulle part d'un château (*castrum*) existant à Saint-Maurice : dans les chartes du temps, ce lieu est simplement qualifié de ville (*villa*) [8]. Le passage du Rhône, d'une rive à l'autre, s'effectuait au moyen de bacs ou de ponts volants en bois jetés sur le fleuve tantôt plus bas, tantôt plus haut. Ces ponts étaient emportés à chaque inondation un peu considérable, mais aussitôt remplacés par d'autres, dont les forêts du pays fournissaient en abondance les matériaux [9].

[1] *Boccard*, l. c. p. 384.

[2] Le village d'Épenacey (*Spinacetum*) était de la paroisse de Saint-Sigismond, ainsi que celui de Lavey, situé de l'autre côté du Rhône.

[3] Bulle d'Alexandre III de l'an 1177. « Confirmamus locum ipsum in quo *ecclesia Agaunensis* constructa est, cum omnibus pertinentiis suis, *ecclesiam S. Sigismundi* et *ecclesiam S. Laurentii* et *Sanctæ Mariæ* et *hospitale Sancti Jacobi* qui *in villa* ejusdem *Sancti Mauritii* sitæ sunt.
(*A. J. de Rivaz*, l. c. t. X, p. 363.)

[4] *Marius* in Chron. ad ann. 574.

[5] Charte de Rodolfe III de l'an 1018. « *Burgum Sancti Mauritii* et duas partes *thelonei salis.* »
(*A. J. de Rivaz*, l. c. t. X, p. 121.)

[6] Charte d'Amédée, comte de Genève, de l'an 1174. (*A. J. de Rivaz.* Dipl. du Vallais, t. X, p. 409.)

[7] La *Tour ronde*, que M. le chanoine *Boccard* dit avoir existé au treizième siècle (p. 364), ne nous paraît pas autre chose qu'une tour de signaux.

[8] Chartes des comtes Amédée IV et Philippe de Savoie de 1246 et 1273. « Villam Sancti Mauritii Agaunensis... » (*Rymer Fœdera*, t. I, p. 264 et 504).

[9] Un pont semblable jeté près de Saint-Maurice fut emporté par l'inondation de 1469. C'est ce qui engagea l'évêque *J. de Sillinen* à faire construire en 1491 le pont de pierres actuel. Quant au château, il ne fut bâti qu'en 1523. (*Boccard*, l. c. p. 138 et 364.)

Cette digression sur l'origine et les progrès de la ville de Saint-Maurice en Vallais, quoique un peu longue, paraîtra peut-être moins déplacée dans un travail essentiellement destiné à raconter la chute du mont *Tauretunum*, si l'on veut bien considérer que ces renseignements servent à compléter l'histoire topographique du curieux bassin qui fut le théâtre principal de cette mémorable catastrophe.

Avant de terminer cette première partie de notre travail, il est à propos de faire remarquer que Grégoire de Tours paraît avoir été mieux informé des circonstances du sinistre arrivé dans le Vallais en 563 que Marius d'Avenches, quoique cet événement n'ait précédé que d'une quinzaine d'années l'élévation de ce dernier sur ce siége épiscopal [1] voisin de l'évêché de Sion. Grégoire avait puisé ses renseignements aux sources les plus directes et les plus sûres [2]. On a tout lieu de croire qu'il tenait ses informations de l'abbaye d'Agaune, c'est-à-dire de l'endroit le plus rapproché du sinistre. Il raconte lui-même ailleurs que Gontran, roi de Bourgogne, ayant tourné à la dévotion [3], dépêcha à Saint-Maurice un prêtre avec mission de lui rapporter les reliques des martyrs thébéens [4]. A son retour, ce prêtre fut sans doute accompagné par plusieurs religieux du monastère d'Agaune, qui se rendirent à la cour, soit pour remercier le roi des présents dont il avait chargé pour eux son envoyé, soit pour établir à Saint-Marcel de Châlons et à Sainte-Benigne de Dijon la *psalmodie perpétuelle* que ce monarque y institua à l'instar de celle qui s'observait à Agaune [5].

[1] *Marius* naquit à Autun en Bourgogne en 532; il devint évêque d'Avenches dans la Transjurane en 573, et mourut en 598, suivant M. de Lentzbourg (*Lausann. Christ.* mss.). — Mais, *selon la Chron. des évêques de Lausanne*, il naquit en 537; son avènement ne daterait que de l'an 581, et il ne serait mort qu'en l'année 601, le 18 février. (*Cartul. de Laus.* p. 30.)

[2] *Hist. Francor.* lib. IV, cap. 31. (*Ap. Guadet*, t. II, p. 84-86.) Grégoire de Tours rapporte la chute du mont *Tauredunum* immédiatement après avoir parlé de l'invasion que Sigebert, roi d'Austrasie, fit en Provence en 563, date qui coïncide absolument avec celle que Marius assigne à la chute de cette montagne.

[3] Vers l'an 579, époque où Gontran tint un fameux concile à *Châlons-sur-Saône*. (*Art de vérifier les dates*, t. I.)

[4] *Greg. Turon.* De gloria mart. lib. I, cap. 76. « Accidit ut (Gunt-Chramnus), misso presbytero.... fratribus Agaunensibus.... ut ad eum rediens, sanctorum sibi reliquias exhiberet. Igitur dum.... cum his regrederetur..... Lemanni laci navigium petit, etc. » (*Apud Guadet*, l. c. t. IV, p. 231.)

[5] *Mabillon*, Ann. Bened. t I, p. 174. Ces trois monastères furent pendant quelque temps soumis aux mêmes abbés.

Ainsi, le célèbre historien des Francs a eu divers moyens d'être bien informé de toutes les circonstances locales et accidentelles de la chute du mont Tauredunum [1].

SECONDE PARTIE.

Jusqu'ici nous n'avons guère envisagé l'événement qui nous occupe que dans ses rapports avec le bassin supérieur de Saint-Maurice; resterait à rendre compte de ses effets dans la plaine du Rhône et sur les bords du Léman, et des désastres produits par l'inondation générale et subite dont parlent les historiens contemporains qui, jusqu'ici, ont été nos principaux guides. Mais, pour cela, il faudrait savoir quel était au sixième siècle l'état physique de la plaine du Rhône; et, à cet égard, ces historiens ne nous fournissent aucune lumière quelconque. D'un autre côté, les observations faites de nos jours par des hommes très-compétents [2] indiquent que la plaine, qui s'étend de Saint-Triphon au lac, a éprouvé des changements considérables, soit en ce qui touche le niveau de son sol marécageux, soit en ce qui concerne le cours du Rhône et le lieu de son embouchure dans le Léman. On a reconnu des deux côtés de cette plaine des traces de plusieurs éboulements partant des montagnes voisines, qui peuvent avoir modifié le cours du fleuve et des torrents qui s'y précipitent. Mais on n'est point suffisamment éclairé sur l'époque où tous ces changements se sont opérés, et il n'est guère possible d'en rien conclure au sujet de la question qui forme le sujet principal du présent mémoire.

[1] Quoique sujet du roi Childebert, Grégoire de Tours eut de fréquents rapports avec Gontran, roi de Bourgogne. (Voir l'avant-propos de l'édition de *Greg de Tours*, par *Guadet*, t. I, p. 13.)

[2] Voy. Remarques de *Fatio de Duillier* sur le lac de Genève (dans *Spon*, hist. de Genève, in-4°, t. II, p. 449 et suiv.) — *Venetz*, Rapport sur l'assainissement de la plaine du Rhône (Lausanne, 1843.) — *Rod. Blanchet*, Essai sur l'hist. naturelle du Léman. (Vevey, 1844.)

Laissant à d'autres le soin d'étudier ces questions ardues et compliquées, nous nous contenterons de réunir ici les renseignements épars que nous avons pu recueillir sur la topographie de la plaine du Rhône au moyen-âge, et sur l'origine des principaux bourgs ou villages renfermés dans cette plaine ou bâtis à la tête du lac. Nous ferons remarquer d'abord que l'évêque d'Avenches, *Marius*, parlant de la catastrophe de l'an 563, donne au Léman *soixante milles* romains de long sur *vingt milles* de large [1]. En ce qui concerne l'étendue du lac, cette évaluation suppose que Marius a entendu parler de la distance qui sépare Villeneuve de Genève, en suivant les contours de la *rive septentrionale*, distance qui est effectivement d'environ dix-huit lieues et demie suisses. Quant à la largeur, que le chroniqueur porte presque au double de ce qu'elle est réellement [2], l'erreur provient, sans doute, de ce que les anciens géographes se représentaient le Léman sous la forme d'un *arc*, dont la côte méridionale formerait la corde [3], tandis que sa forme se rapproche plutôt de celle d'un croissant. Quoi qu'il en soit, l'erreur de Marius se rectifie par Grégoire de Tours, son contemporain, qui, à propos d'une autre circonstance, parle de l'étendue du Léman, auquel il ne donne que quatre cents stades ou cinquante milles en longueur, sur une largeur de cent cinquante stades, soit environ dix-neuf milles romains [4]. Mais cet historien fait entendre que la longueur qu'il indique est calculée en faisant le trajet par eau de Genève a Villeneuve [5]. La différence de ces mesures, soit qu'on les compare entre elles, ou avec l'étendue réelle de la surface du Léman, est donc plus apparente que réelle. On aurait tort, par conséquent, de vouloir inférer du texte de Marius, que le lac était, au sixième siècle, plus long qu'aujourd'hui [6]; les observations récentes tendraient

[1] *Marius*, l. c. « Lacum in longitudine *LX millium*, et in latitudine *XX millium* totum movit, etc. » C'est-à-dire, dix-huit lieues et demie suisses de long sur six lieues de large. La lieue suisse est de 4,800 mètres.

[2] *Levade* (Dict. du Canton de Vaud) évalue la plus grande largeur, entre *Rolle* et *Thonon*, à 7,500 toises de six pieds. — M. *Leresche* (Dict. de la Suisse) ne compte que 7,150 toises ou environ trois lieues entre ces deux endroits, ce qui ne revient qu'à onze milles romains.

[3] Voyez la *carte théodosienne*, appelée aussi carte de *Peutinger*, où le lac Léman est représenté sous la forme d'un *ovale* très-allongé.

[4] *De gloria martyr.*, lib. I, cap. 76. (Edit. *Guadet*, t. IV, p, 231.)

[5] *Ibidem.* « Lemanni laci navigium (presbyter) petit. »

[6] Voy. *Bridel*, Conserv. Suisse, t VII, p. 191, qui paraît avoir suivi l'opinion accréditée dès l'an 1699 par *Fatio de Duillier*. (Voir *Spon*, hist. de Genève, in-4°, t. II, p. 453.)

plutôt à favoriser l'opinion contraire [1]. A la vérité, les cartes du Léman, publiées dans le seizième siècle, représentent le lac comme se prolongeant dans la vallée du Rhône jusqu'au-dessus de Monthey en un long golfe ou chenal assez semblable à celui qu'on appelle le *petit lac*, et qui forme l'extrémité de ce bassin du côté de Genève [2]. Mais il est à présumer que les géographes de ce temps-là ont pris pour un prolongement du lac le réseau marécageux formé par les divers bras du Rhône, entrecoupé de bas-fonds ou d'îles inondées par les eaux du fleuve.

Les sables et les débris terreux que le fleuve entraîne vers son embouchure, et que les vagues du lac, agitées par les vents d'ouest, font refluer contre le rivage de Villeneuve, forment, de temps à autre, des atterrissements, qui ont fait supposer à quelques observateurs modernes [3], que le lac s'avançait autrefois jusqu'à l'endroit appelé *Port-Vallais* (en latin *Portus-Vallesiæ*), placé sur la rive gauche du Rhône à une demi-lieue au-dessus de son embouchure dans le lac. Mais le nom donné à cet endroit, qui n'a jamais été considérable et qui ne paraît pas même fort ancien, ne saurait être d'aucun poids dans cette question, car le mot de *portus* peut aussi bien s'entendre d'un passage ou d'un port sur le Rhône [4], que d'un embarcadère sur le lac.

Quoi qu'il en soit, Marius et Grégoire de Tours nous disent l'un et l'autre, que l'inondation qui suivit la chute du mont *Tauredunum*, et qui submergea les bords du Rhône et du Léman jusqu'à Genève, fit disparaître un grand nombre de bourgs et de villages fort anciens, avec hommes et troupeaux, et entraîna la ruine de plusieurs endroits sanctifiés par la dévotion des fidèles [5]. Mais ni l'un ni l'autre ne

[1] Voir l'Essai sur le Léman, par M. *Rod. Blanchet*, déjà cité.

[2] Voy. la Chron. de *Stumpf*, imprimée en 1548, livre VIII, p. 246. Mais, dans le texte (p. 268), le chroniqueur n'évalue la distance de Genève à Villeneuve par la rive septentrionale qu'à *dix milles d'Allemagne*, et celle de Genève au Bouveret à *sept milles;* il donne au lac d'un à deux milles de largeur. — *Munster*, dans sa Cosmographie (publiée à Bâle en 1559), lib. 3, donne au lac huit milles d'Allemagne de longueur sur trois milles de large.

[3] *Fatio de Duillier*, l. c. — *De Saussure*, Voyage dans les Alpes, t. I, p. 6.

[4] Le passage du Rhin entre Mayence et Spire est appelé *Portus-Rheni* par *Eginhard*, Edit. Teulet, t. II, p. 202, 382. — La ville de *Port-sur-Saône* se nommait *Portus-Bucconus* en latin (*Walkenær*, t. I, p. 321)

[5] *Marius* in Chron. Anno Basilii XXII. Indict. XI (i. e. anno chr. 563) : « Vicos antiquissimos cum omnibus ibidem habitantibus et pecoribus vastasset; etiam multa sacrosancta loca demolisset, et pontem Genavacum per vim dejecit. » — *Greg.Turon*, hist. Franc. lib. IV, c. 31. « Homines enecavit, do-

nomment ces localités détruites, en sorte qu'on est réduit à faire à ce sujet des conjectures plus ou moins probables.

A l'exception des deux stations romaines de *Tarnada* et de *Pennelocus*, dont la ruine paraît déjà remonter au cinquième siècle, la plupart des bourgs et villages de la plaine du Rhône et du Bas-Vallais mentionnés dans l'histoire et les documents antérieurs, se retrouvent debout après comme avant la catastrophe du sixième siècle. Le plus important de ces documents est sans contredit la charte de restauration et de dotation octroyée en 516 à l'abbaye d'Agaune par le roi Sigismond [1], en ce qu'elle nous fait connaître la plupart des endroits habités de quelque importance existant alors entre Martigny et la tête du lac Léman [2]. Il est à remarquer que ces deux localités ont toujours formé depuis lors les limites *sud et nord* du territoire immédiat de l'abbaye, territoire qui, sous les rois de Bourgogne de la dynastie rodolfienne, fut appelé *Comté de la Tête du lac* (*Comitatus Caput-laci* [3]) et *Prévôté de Saint-Maurice* (*Præpositura Agaunensis*) sous le régime féodal [4].

Voici les endroits compris dans ce territoire que la donation du roi Sigismond désigne nominativement, et qui sont qualifiés de *courtines* ou fermes royales (*regiæ curtes*) dans ce célèbre document de l'an 516 : en partant de Villeneuve, soit de la Tête du lac (*Caput-laci*), et en remontant la vallée du Rhône jusqu'à Martigny, on trouve sur le bord oriental de cette vallée *Aulonum*, Ollon, et *Villiacum*, Villy ; sur le bord occidental du fleuve *Vobregium*, Vouvry, *Auctanis*, Octans ou Autans, et sur la montagne *Octonellum*, Autanelle, et *Silvanum* ou Salvans [5]. A ces noms il faut ajouter celui du village de Bex, qui n'est point nommé dans la charte de dotation de l'abbaye d'Agaune, et qui, plus tard, a appartenu à l'église épiscopale de

mos evertit, jumenta delevit et quæ cuncta littoribus illis insidebant usque ad Genevam civitatem, violenta atque subita inundatione subvertit. » (l. c.)

[1] Charte de dotation et de restauration de l'abbaye d'Agaune, mai 516. (*Gall. Christ. Nov.* t. XII. *Instr.* p. 421 et suiv.)

[2] *Ibidem*. « A Capite laci usque ad Martiniacum. »

[3] Voy. *Boccard*, hist. du Vallais, p. 384.

[4] Charte d'Amédé III, comte de Savoie, de l'an 1143. (*Guichenon*, Hist. de Savoie, t. II, *Pr.* p. 34.)

[5] Nous suivons la copie authentique du douzième siècle de la charte de 516, conservée dans les *archives de Saint-Maurice en Vallais*, les noms des localités ayant été reproduits d'une manière peu exacte et confuse dans la version publiée par les auteurs de la *Gall. Christ. Nov.* l. c.

Sion [1]. *Villa-Baccis*, Bex ou Bévieux, est cependant mentionné par *Marius* comme l'endroit proche duquel les Lombards furent taillés en pièces par les Francs en 574 [2], c'est-à-dire onze ans après la catastrophe de l'an 563. Tous les bourgs et villages que nous venons de nommer se retrouvent plus tard à peu près dans les mêmes emplacements où ils étaient avant cette catastrophe, à l'exception du bourg de *Juviana*. Suivant l'opinion répandue dans le pays, *Juviana*, détruit au sixième siècle, aurait été remplacé par le village actuel d'Évionnaz [3].

Par contre, toutes les localités situées en dessous d'Agaune, des deux côtés de la plaine du Rhône, paraissent avoir échappé à la débâcle du fleuve débouchant de l'étroite gorge de Saint-Maurice. Il est au moins certain que ces anciennes localités subsistèrent, comme auparavant, et que les chartes de l'abbaye nous montrent ces mêmes villages comme très-florissants aux dixième et onzième siècles [4]. On remarque en outre que le milliaire placé actuellement dans l'église d'Ollon, et qui marque la distance de dix-sept milles romains, à compter d'Octodurum, a été déterré entre Ollon et Saint-Triphon, c'est-à-dire à l'endroit que ce monument devait occuper sur la chaussée romaine avant d'avoir été renversé. Il en est de même de la colonne qui supporte aujourd'hui le lavoir public de la fontaine de Villeneuve. Cette colonne indique la distance de vingt-six milles qui sépare cette petite ville de celle de Martigny [5], et il est assez surprenant qu'elle n'ait pas été précipitée dans le lac par le torrent de l'inondation.

Ne devrait-on pas conclure de ces divers faits, que la débâcle de 563 ne fut ni aussi subite, ni aussi violente qu'on pourrait le supposer d'après le récit de Grégoire de Tours [6]? Ou bien il faudra admettre que le torrent de l'inondation se porta vers

[1] *Boccard*, hist. du Vallais, p. 349. Cependant, *Grion*, *Sallaz* et *Antagne* ont toujours appartenu à l'abbaye de Saint-Maurice (p. 354).

[2] *Marius* ad ann. 574.

[3] *J. P. de Rivaz*, Martyrs Thébéens, l. c. p. 72. — *Boccard*, l. c. p. 364.

[4] Chartes des archives de Saint-Maurice de l'an 921. « *In pago Cuput Lacensis*, in villa, *Vuovreia*. (*A. J. de Rivaz*. Coll. Dipl. t. X, p. 61.) — Charte du roi Rodolfe III de l'an 1018. « *Vouvregium*, *Olonum*, *Villiam*, etc. » (*Gall. Christ. Nov.* t. XII, col. 427.)

[4] *Levade*, Dict. du Canton de Vaud, p. 228 et 349. — *Orelli*, Inscr. Helvet. n° 139, p. 45, et n° 143, p. 46.

[5] *Gregor. Turon*, Hist. Franc. lib. IV, c. 31. « Adcumulata aqua erumpens deorsum,.... ut desuper fecerat,.... cuncta violenta atque subita inundatione diripuit atque subvertit. (l. c. t. II, p. 86.)

le côté occidental de la plaine du Rhône, et ravagea principalement les quartiers d'en bas du dizain actuel de Monthey. L'église et le bourg de Vouvry auront seuls été préservés par leur situation plus élevée [1] des atteintes du fléau destructeur qui, dans les localités inférieures, détruisit et emporta tout ce qu'il rencontra sur son passage.

Nous avons fait entendre plus haut que la destruction de la station romaine de *Pennelocus* était probablement antérieure à la catastrophe du sixième siècle. En effet, l'endroit correspondant à cette station avait déjà changé de dénomination au commencement du même siècle. Il est mentionné dans la charte de dotation de l'abbaye d'Agaune de l'an 516, sous le nom de *Caput-laci* [2], que ce lieu portait encore vers la fin du huitième siècle, lorsque des religieux, chargés de la translation des reliques de Saint-Marcellin, martyr, passèrent avec leur précieux fardeau à Agaune, et, de là, à l'endroit appelé *Caput-laci*, puis à Vevey [3] (*Bivium*), où les deux routes, conduisant l'une en Allemagne et l'autre en France, se séparaient jadis de même qu'aujourd'hui [4].

Il est vrai qu'on a découvert depuis peu d'années, sous une couche de limon de sept à huit pieds de profondeur, des briques et débris de poterie romaine dans l'endroit appelé la *Grange aux Tilles*, entre Rennaz et Villeneuve, soit à environ cinq cents toises de cette dernière ville, où le milliaire romain qui marquait l'emplacement de *Pennelocus*, a été trouvé autrefois. Mais on a remarqué en même temps que ces débris reposaient, non pas sur un sol battu ou pavé, mais sur un ancien gazon, qui formait probablement la superficie du sol avant que des inondations réitérées eussent produit l'exhaussement actuel du niveau de la plaine [5]. Cette circonstance semblerait indiquer que ces débris appartenaient à des constructions

[1] L'église de Vouvry est placée sur les dernières pentes de la montagne de *Chaumeny* à environ quatre-vingts mètres au-dessus du Rhône. (*Carte fédérale*, n° XVIII.)

[2] *Diplôme du roi Sigismond* de l'an 516, d'après la copie des archives de Saint-Maurice. « *A* Capite Laci *usque ad Martiniacum.* » Ce passage a été omis dans la *Gall. Christ*, l. c.

[3] « *Ex translat. Beat. Martyr. Sancti Marcellini et Sancti Petri*, n° 827, § 14. « *Ubi autem locum qui* Caput Laci *vocatur prætergressus est, Bivium.... attigit.* » (*Eginhardi opera*, Edit. *Teulet*. Paris, 1843, t. II, p. 202.)

[4] *Bivium* de *bis* et *via*; *quadruvium* (*prope Gebennam*) de *quatuor* et *via*.

[5] Observation de M. *Rod. Blanchet* dans le mémoire déjà cité.

déjà tombées en ruine, lorsqu'elles furent ensevelies sous les couches épaisses de limon argileux qui recouvrent ces débris.

Quoi qu'il en soit, on sait que les stations romaines (*stationes*) étaient toujours placées en dehors des villes et des bourgs fermés, afin qu'on pût y aborder jour et nuit [1]. C'est pourquoi on doit chercher l'emplacement de l'ancien bourg de *Pennelocus*, non à Villeneuve même, mais sur une colline voisine que coupe le torrent de la Tinière [2]. Cette colline élevée, appelée *Combe de la Tinière* ou *la Mauraz* par les gens du pays, est occupée aujourd'hui en partie par des vignes, et en partie par le nouvel *hôtel Byron*, d'où la vue embrasse tout le bassin du Léman. Les nombreux vestiges de constructions et d'antiquités romaines trouvés à différentes époques dans ce lieu, semblent prouver que là se trouvaient les édifices sacrés et les étuves de *Pennelocus* [3], tandis que les bâtiments affectés au service des postes (*cursus publicus*) étaient placés au bord du lac à l'endroit où le vingt-sixième milliaire a été retrouvé [4].

Les ruines romaines de la Muraz étaient ensevelies dans des couches de débris carbonisés [5] qui indiqueraient que l'ancien *Pennelocus* a été détruit non à la suite d'un éboulement ou de l'inondation, mais par un violent incendie. Ce sinistre antérieur au sixième siècle doit, selon toute probabilité, être attribué à l'irruption des peuples barbares du Nord, qui ravagèrent les bords du Léman et la grande vallée du Rhône dans le premier quartier du cinquième siècle [6].

Cependant, comme l'ancienne route militaire et commerciale, tendant de l'Italie en France et en Allemagne par les Alpes Pennines, continua pendant le moyen-âge à être très-fréquentée, les principales stations établies par les Romains sur cette voie dans le Vallais et sur les bords du Léman, durent être remplacées par des

[1] Voy. *N. Bergier*, Hist. des grands chemins de l'empire (lib. IV, ch. 9, t. II, p. 638)

[2] Voy. *Bridel*, Cons. Suisse, t. X, p. 202. Le torrent de la *Tinière*, qui descend des *Alpes de Chaudes* (*Chagis*, en 1150), tombe dans le lac à deux cents toises environ de l'église de Villeneuve.

[3] *Bridel*, Ibidem, et *Orelli*, Inscript. Helv. p. 46.

[4] *Orelli*, l. c. p. 45. — C'est ainsi qu'on peut concilier les opinions du docteur *Levade*, qui met *Pennelocus* à Villeneuve (*Dict.* p. 348), et du doyen *Bridel*, qui le place à *La Muraz*. (*Conserv.* t. X, p. 202.)

[5] *Bridel*, ubi supra.

[6] On assure que *Saint-Florentin*, évêque du Vallais (de 391 à 418) fut martyrisé à *Saint-Pierre de Clages*, près de Sion, par les Vandales. (*Gall. Christ. Nov.* t. XII, p. 736.

hospices ou d'autres établissements publics plus ou moins rapprochés de ces anciennes stations, mais qui changèrent plus d'une fois de nom et même de place durant cette seconde période.

La station désignée dans les itinéraires de l'empire sous le nom de *Summum Pœninum*[1] fut remplacée, au commencement du neuvième siècle, par un hospice et un petit monastère construits au bourg actuel de *Saint-Pierre d'Entremont*, à la descente du Mont-Joux[2]. Ce monastère, dont la fondation est attribuée soit à Charlemagne lui-même, soit à l'empereur Louis, son fils, fut détruit, au milieu du dixième siècle, par les Sarrazins qui s'étaient rendus maîtres des Alpes Graïes et Pennines[3]. Le grand hospice, fondé au sommet de la montagne par Saint-Bernard de Menthon, vers le milieu du onzième siècle, remplaça plus tard celui de Saint-Pierre[4].

Le *Forum Claudii Vallensium* des Césars ayant été détruit au cinquième siècle par les débordements de la Dranse[5], les habitants étaient allés fixer leurs demeures à un mille au delà contre le pied de la montagne où l'on trouve aujourd'hui Martigny-le-Bourg, qui paraît être l'*Octodurum* du moyen-âge[6]. Vers la fin du même siècle, l'ancien *Forum* des Romains sortit de ses ruines sous la forme d'une ville ouverte, qui fut appelée Martigny-la-Ville[7]. Située dans la plaine, à la croisée des routes du Haut et du Bas-Vallais[8] et des Alpes Pennines ou du Grand-Saint-Bernard,

[1] Cette station, placée à vingt-cinq milles pas d'*Octodurum*, devait se trouver plus bas que le sommet du col où s'élève le couvent actuel du Saint-Bernard, la vingt-quatrième pierre milliaire ayant été déterrée à Saint-Pierre. (*Orelli*, Inscr. Helvét. p. 10.)

[2] La *chronique des évêques de Lausanne* dit positivement que *Hartmann*, promu à ce siége en 851, était auparavant « *elemosynarius sancti Petri montis Jovis*, » (*Cartul. de Laus.* p. 8) et non du Saint-Bernard, comme il est dit par erreur à la page 34. — On sait que l'hospice élevé au haut de la montagne avait pour patron *Saint-Nicolas* et non pas *Saint-Pierre*, patron du bourg de ce nom.

[3] *Boccard*, Hist. du Vallais, p. 399. — *Orelli*, Inscr. Helvét. n° XII.

[4] En 1027, l'hospice actuel ou n'existait pas encore, ou était au pouvoir des brigands qui s'en étaient emparés. (*Boccard*, p. 40-41.)

[5] Vers l'an 432. (*Boccard*, hist. du Vallais, p. 402.) Il était situé dans le quartier de *Martigny-la-Ville*. (*Orelli*, l. c. p. 8), où se trouve l'église paroissiale appelée *Ecclesia S. Marie Octodurensis* et *Ecclesia S. Marie Martiniaci* au douzième siècle. (*Bulles pap.* de 1168 et 1177, *A. J. de Rivaz*, Dipl. t. X, p. 373.

[6] Voyez *Boccard*, l. c. p. 357.

[7] *Martiniacum* en latin. Cet endroit, qu'on nomme aujourd'hui *Martigny-la-Ville*, est mentionné sous ce nom dans la charte du roi Sigismond de l'an 516.

[8] Le milliaire déterré à Sion (*Bridel*, Vallais, p. 217) indique l'existence d'une route romaine qui aurait traversé le Haut-Vallais.

cette ville dut renfermer des hôtelleries et des hospices destinés à héberger les voyageurs de toute condition qui fréquentaient ces routes, à l'instar des édifices du même genre qui existaient dans le défilé de Saint-Maurice [1], depuis la ruine de *Tarnada* détruite par les barbares du Nord en même temps que *Pennelocus*.

Au lieu de cette dernière station romaine, placée à l'extrémité nord de la plaine du Rhône, on trouve, dès le sixième siècle, un endroit appelé *Caput-laci*, dont on a déjà parlé et dont la fondation remonte à la domination burgonde [2]. Le nom de cette bourgade indique clairement qu'elle avait été bâtie à la *tête du lac;* resterait à savoir si elle occupait le même emplacement que l'ancien Pennelocus. Pour éclaircir cette question, on doit se rappeler que l'endroit (*locus*) nommé *Caput-laci* en 827, dans la translation des reliques de Saint-Marcellin, existait en même temps que la tour caverneuse (*specus*) qui, en 830, servit de prison au comte Wala, que l'empereur Louis, son parent, y retint dans une dure captivité [3]. Cette forte tour était assise sur un rocher baigné de trois côtés par les eaux du Léman [4], à l'extrémité du promontoire formé par le mont *Souchaud* qui s'avance à la tête du lac. Quoique le nom de ce fort ne soit pas indiqué dans la vie de Wala, écrite par *Pasquase Radbert*, qui visita ce personnage dans sa prison [5], la manière dont les voyageurs chargés du transport des reliques de Saint-Marcellin parlent de l'endroit appelé *Caput-laci*, qu'ils traversèrent avant d'arriver à Vevey [6], ferait supposer que c'est effectivement Chillon qu'ils ont voulu désigner [7]. A l'appui de cette conjecture, nous ferons remarquer que ces voyageurs n'ont guère pu passer par l'étroit défilé (*clusa*), dont ce château ferme l'entrée, sans y avoir été

[1] La légende des martyrs Thébéens écrite par *Saint-Eucher* (année 480 environ), parle de l'hôtellerie (*diversorium*) située à quelque distance de la basilique d'*Agaunum*. (*P. de Rivaz*, Lég. Théb. p. 322.)

[2] Cet endroit est mentionné dans la célèbre charte d'Agaune, de l'an 516. (l. c.)

[3] Voyez *Chillon* par M. *Louis Vulliemin*. Lausanne, 1851, 1 vol. in-12, p. 12 et suiv.

[4] *Pasc. Radbertus in vita Walæ*. « Nisi quod ibi (in arctissima specu) cœlum et *Penninas Alpes*, necnon *Limannium lacum* cernebat. » (*Pertz*, Monum. Germ. t. II, SS, p. 559.) Le mont *Souchaud* (*Subtus Chagis*) est le prolongement des Alpes de Naie qui dominent Montreux.

[5] *Pertz*, l. c. p. 558.

[6] On observe dans le récit de la translation des reliques de Saint-Marcellin en 827 (*Eginhardi opera*, l. c. t. II, p. 202), que les porteurs de ces reliques, venant d'Agaune, traversèrent l'endroit appelé *Caput-laci* immédiatement avant d'arriver à Vevey (*Bivium*).

[7] *Chillon*, par M. *Louis Vulliemin*, p. 81, note 2.

arrêtés et même visités par ceux qui en avaient la garde, et que ce n'est qu'à dater du douzième siècle qu'il reçut le nom de *Chillon*, sous lequel il est devenu si célèbre dans notre histoire nationale [1]. Il est au moins certain, d'un côté, que l'endroit appelé *Caput-laci* communiqua son nom à toute la vallée du Rhône dont cet endroit était considéré comme le chef-lieu [2], et que, d'un autre côté, le château de Chillon jouissait de la même prérogative sous le régime féodal, et embrassait dans son ressort tout le *Chablais* proprement dit [3].

Il est fort probable qu'au neuvième siècle il existait aussi une bourgade du nom de *Caput-laci* près du donjon, dans l'emplacement où Pierre de Savoie fonda, au treizième siècle, le bourg de Chillon (*burgum Chillionis*) [4]. Quoi qu'il en soit, le bourg et le château en question paraissent avoir été ruinés vers le milieu du dixième siècle par les bandes sarrazines, qui, après avoir détruit l'hospice de Saint-Pierre du mont Joux, saccagèrent tout le Bas-Vallais [5], incendièrent l'abbaye royale de Saint-Maurice d'Agaune [6], et étendirent leurs déprédations dans la vallée du Rhône et sur les deux rives du Léman.

Lorsque, sur la fin du même siècle, le Vallais, la Savoie et les bords du lac eurent été délivrés du voisinage de ces hordes pillardes et dévastatrices, qui, pendant plus de trente ans, avaient intercepté tous les passages des Alpes Pennines et Grecques [7], les prélats et les grands s'occupèrent à relever les églises et les bourgs détruits par les Maures [8]. Hugues, évêque de Sion, et parent du roi Rodolfe III,

[1] La plus ancienne charte qui fasse mention de ce château, sous le nom de *Castrum de Chillion*, est la donation faite, en 1150, par le comte Humbert III de Savoie à l'abbaye de Haut-Crêt, de la vallée voisine de la Tinière et des Alpes d'où ce torrent tombe dans le lac. (*Cibrario* Docum. Sigil. p. 62.)

[2] Pagus *Caput Lacensis* en 921. — *Caput Laci*, anno 1018. — S. Mauritius *de Caplatio* en 1179. (*Chartes de Saint-Maurice*, et *Boccard*, l. c. p. 384.) De ces divers noms s'est formée par corruption la dénomination moderne de *Chablaisium* ou Chablais, comme celle du bourg de *Capolago* sur le lac de Côme.

[3] *Cibrario*, Stor di Savoia, t. III, p. 47

[4] Voy. *Chillon*, par M. *Louis Vulliemin*, p. 307.

[5] Inscription de Saint-Pierre du Mont-Joux des dernières années du dixième siècle. « Ismaëlita cohors Rhodani cum sparsa per agros, igne, fame, et ferro sæviret tempore longo, etc. »
(*Boccard*, Hist. du Vallais, p. 399.)

[6] *Vita S. Ulrici Augustensis episcopi* ad ann. 942. « Agaunensium monasterium a Sarracenis exustum invenit ... » (*Pertz*, Monum. Germ. SS. t. IV, p. 404.)

[7] Voy. *Reynaud*, Invasion des Sarrazins, III^e^ part. p. 179 et suiv.

[8] Voy. l'Inscription de Saint-Pierre de Mont-Joux citée plus haut. « Hugo, præsul Genevæ.... struxerat hoc templum Petri... » (*Boccard*, l. c.)

tenait de la libéralité de ce monarque les domaines dépendants du château et du bourg ruinés de la Tête du lac. Ce prélat fit bâtir une vaste métairie vers l'embouchure du torrent de l'Eau-Froide sur les ruines de l'ancien *Pennelocus* [1], à la pointe opposée du golfe dont le rocher de Chillon forme la pointe septentrionale. Ce nouvel endroit fut appelé *Compendiacum* en latin, et *Compengié* en langue romane, dénomination sous laquelle nous le trouvons mentionné dans une charte de l'an 1005 [2]. Ce curieux document parle du Grandchamp et du Château (*Castellare*) voisin comme de simples dépendances du domaine (*villa*) de Compengié [3]. Le château était très-probablement démantelé et inhabité, et les terrains voisins (*agri*) abandonnés au labourage. Tel est au moins l'état où se trouvaient encore les terres des deux côtés du torrent de la Tinière au milieu du douzième siècle, lorsque le comte Humbert III de Savoie en fit don aux moines de Haut-Crêt [4]. Cette donation fut confirmée au commencement du treizième siècle par son fils le comte Thomas, qui y ajouta nominativement Grandchamp, à la condition d'y planter de la vigne [5]. Il suit de là que les localités habitées qui avaient pu exister auparavant dans le golfe qui s'étend de Villeneuve à Chillon, avaient successivement disparu, et que les hameaux qu'on y trouve maintenant sont d'une date plus récente [6].

Dans l'intervalle, le château de Chillon, relevé de ses décombres par les comtes de Maurienne [7], avait été détaché de la terre de Compengié sous le nom qu'il a tou-

[1] C'est-à-dire, là où devait se trouver la maison de poste (*mutatio*) de *Pennelocus*, et où l'on trouve maintenant l'église paroissiale de Villeneuve.

[2] Charte de Hugues, évêque de Sion, de l'an 1005. « In comitatu Valdensi, *in villa Compendiaco*, etc. (*A. J. de Rivaz*, Dipl. du Vallais, t. X, p. 105.)

[3] *Ibidem*. « In villa Compendiaco *agrum* unum qui *Grandiscampus* nominatur et *Castellare* prænominatæ conjacens villæ. » *Grandchamp*, territoire de la commune de Veytaux où l'on trouve un moulin à plâtre en sortant du défilé de Chillon du côté de Villeneuve.

[4] Charte de l'an 1150. « Locum *de Tinieres* et *totam vallem*... ad levam et ad dexteram vallis, sicut aquæ descendunt. » C'est-à-dire *Muraz* et la *Combe de la Tinière* jusqu'à l'Alpe de Chaudes inclusivement. (*Cibrario*, Docum. Sigil. p. 62.)

[5] Charte du comte Thomas Ier, de l'an 1214. « Nos dedisse conventui de *Alcrest* terram quæ appellatur *Grandis Campus*, juxta *castrum de Chillon*, tali modo ut si vineam facerent. (*Cibrario*, l. c. p. 116.)

[6] La charte du comte Humbert de 1150 ne mentionne qu'un seul endroit au bord du lac appelé *Reposorium*, qui peut signifier également un cimetière et une maison de refuge. (*Ducange*, Gloss. N. voc.)

[7] Le comte Humbert y tenait déjà un capitaine (*custos*). (*Cibrario*, l. c. p. 63.) Le comte Thomas Ier y mit un châtelain (anno 1198, *P. de Balma castellanus de Chillon*). (*A. J. de Rivaz*, t. X, p. 503) et en

jours porté dès lors. La *villa*, dont il dépendait auparavant, était devenue une bourgade assez populeuse pour réclamer la construction d'une église paroissiale dont l'évêque de Lausanne Landri donna le patronat et la fabrique à l'abbaye de Hautcrêt en 1166 [1]. C'est aux religieux de cette abbaye de Citeaux, fondée trente ans auparavant dans le Jorat près de Palésieux, que l'on doit, si ce n'est la première fondation, au moins la reconstruction de l'église paroissiale de Compengié [2]. Ce sont ces religieux qui défrichèrent de nouveau et peuplèrent de colons les côteaux situés des deux côtés du torrent de la Tinière entre Chillon et Villeneuve. Dès la fin du douzième siècle, ils avaient déjà construit dans ces quartiers abandonnés plusieurs *granges* ou habitations rustiques, défriché le sol inculte et planté de la vigne dans les localités les mieux exposées [3]. De nombreux colons, attirés par la douceur du climat et la fertilité du terrain, comparé avec la rigueur de celui de la montagne et l'insalubrité de la plaine du Rhône, étaient venus se fixer autour de ces granges bâties par les *moines blancs* du Jorat. Au milieu du siècle suivant, plusieurs hameaux s'étaient déjà formés à *Grandchamp*, au *Reposoir de la Tinière*, à *la Muraz* et *en Barma*, près de Villeneuve [4], ainsi qu'à *Plancudray* et à *Vuadens*, au revers du mont Souchaud [5]. Indépendamment de la vigne, cultivée sur les côteaux qui dominent le lac, ces nouveaux colons se livraient à la culture des fèves, de l'orge et de l'avoine [6].

outre un *receveur* (*Wilbertus minister de Chillon*), année 1214. (*Cibraria*, l. c. p. 116), et un *portier* (*P. de Saillon, portarius de Chillon*), année 1234 (*Data Pr. d'Achaïa*, t. II, p. 6).

[1] Charte de l'évêque Landri de 1166. « *Ecclesiam de Compengie.* »)*Zapf*, Monum. p. 107.) « Ecclesiam *de Villanova* quæ vulgariter *de Compengie* dicitur. » Anno 1228. (*Ibid.* p. 128.)

[2] » Tibi (Magnoni abbati Altæ Christæ) et successoribus tuis *ad ecclesiam* construendam cæterasque officinas.... dono et concedo....ecclesiam de Compengie, etc. » (Charte de l'évêque Landri de 1166.) — Le passage ci-dessus a été omis dans *Zapf*, l. c. p. 128.

[3] « Vineas in *Magno Campo*, » anno 1288 — « *Vineas in Barma* prope Villam-Novam, » anno 1247. — « Vineas en *la Muraz*, » anno 1297. (*Titres de Hautcret*.)

[4] In *Barma* prope Villanova, anno 1247. (Layette d'Aigle, n° 3, et non pas *Barnia* ou *Balnea*, comme le dit *Levade*, p. 351.)

[5] Confirmation de la donation du comte Humbert par Amédée IV, comte de Savoie, en 1239 (25 juillet, IV kal. julii). « Homines morantes *in Tigneria* a Reposorio usque ad montanam de *Chagis*. » (*Chartes de Hautcrêt*). — Anno 1264. « Homines *de Grandchamp, de la Muraz, de Plancudray, de Vaddens*, » (*Item.*)

[6] « Universi agricolæ habentes tenementum a loco qui dicitur *Repositorium*, usque ad prata de Sexta, » payaient au couvent des redevances (*terragium*) consistant principalement en fèves (*fabæ*), en orge et en avoine. (*Titre de* 1276. *Ibidem, Invent. Analyt.* côté DD.)

Le châtel de Chillon et Villeneuve étant échus en partage à Aymon de Savoie, seigneur de Chablais, frère du comte Amédée IV et de Pierre [1], Aymon, qui résidait à Chillon, « considérant qu'il n'y avait lieu convenable hors du Châtel [2] pour her- « berger la nuit les voyageurs et les pèlerins venant de France, et de maints autres « lieux pour se rendre à Rome et ès-marches d'Italie, résolut de faire construire « près de la porte de Villeneuve [3] une chapelle en l'honneur de Notre-Dame, et tout « auprès un Hôtel-Dieu, « soit un hospice, » pour y recueillir, retrayer et susten- « ter les pauvres, tant pèlerins qu'autres, ainsi que les malades. » Cet Hôtel-Dieu et son église furent richement dotés par ce prince, aussi généreux que pieux, par une charte datée du château de Chillon du 25 juin 1236 [4].

Cette nouvelle fondation ne devait pas, dans la pensée du fondateur, préjudicier aux droits acquis du couvent de Hautcrêt, collateur et patron de l'église paroissiale de Villeneuve, soit de Compengié, qui lui avait été donnée dans le siècle précédent par Landri, évêque de Lausanne [5]. A cet effet, Aymon de Savoie fit, le même jour (25 juin 1236), avec l'abbaye de Hautcrêt un traité, par lequel les droits respectifs de l'hospitalier et des desservants de la chapelle de Notre-Dame et de l'Hôtel-Dieu d'une part, et, de l'autre, ceux de l'église paroissiale et du curé de Villeneuve [6], furent définitivement réglés par un jugement arbitral rendu par les abbés de Saint-Maurice, d'Aulps et de Haute-Combe, qui avaient été choisis comme médiateurs par les deux parties intéressées.

[1] Traité entre le comte Amédée IV et ses frères Aymon et Pierre, de l'an 1234. (*Data Principi d'Achaie*, t. II, p. 6,)

[2] Le *Burgum Chillonis* dont on attribue la fondation au comte Pierre (Voy. *Chillon*, par *Louis Vulliemin*, p. 307) ne serait-il point la même chose que l'endroit appelé *li Baux*, près de Chillon, que le comte Philippe acheta en 1282 pour 58 livres. (*Archives de Turin, Vaud*, paquet 7.)

[3] La charte de fondation dit « *intra muros.* »

[4] Fondat. de l'hôtel-Dieu de Villeneuve : « Aymo de Sabaudia, dominus Chablaisii, notum facimus. . . nos fundasse *Domum Dei* intra muros *Villæ novæ*, diœcesi Lausannensi, ad honorem *Beatæ Mariæ Virginis* et omnium sanctorum Dei, etc.... Dotantes ipsam.... Actum apud Chillon... anno Domini M. CC. XXX. sexto, 7° kalend. julii. » (*Guichenon*, Hist. de Savoie. t. II, Pr. p. 57.)

[5] *Supra.* — Charte de l'an 1166, Voir la Bulle de confirmation du pape Innocent IV, de l'an 1248. (*Zapf*, Monum. Germ. p. 107 et 128.)

[6] Arbitrage entre Aymon de Savoie, seigneur de Chablais, et l'abbaye de Hautcrêt, de 1236. « Volentes, in hoc et monasterii de Altacrest indempnitati consulere et matrem ecclesiam de Villanova a futuro dispendio preservare,... pronunciatum fuit ab eisdem arbitris, etc. » Actum apud Chillon, anno 1236, VII kal. julii. (*Monum. Hist. Patr.* t. I. Cart. col. 1313.)

On doit supposer qu'à l'époque où le comte Thomas fit choix du local de Villeneuve pour y fonder une ville franche, destinée, sans doute, à recevoir par la suite un plus grand développement, cette localité était moins marécageuse et moins exposée aux inondations qu'elle l'est actuellement. Plusieurs indices viennent appuyer cette conjecture. Il paraît, en premier lieu, que le torrent de l'Eau Froide, qui maintenant tombe dans le Léman tout près de Villeneuve, coulait autrefois fort au delà et se réunissait probablement au bey (ruisseau) de Noville. Il est au moins certain qu'au douzième siècle le hameau actuel des Grangettes, situé au bord du lac entre Villeneuve et Noville, dépendait de l'église de Compengié [1]. Les moines de Hautcrêt y bâtirent une ferme appelée *Grangia de Novellis* en 1179 [2], et ils jouissaient pendant deux jours de la semaine du droit de pêche dans le bey de Noville [3].

On observe, en outre, qu'au treizième siècle un espace assez large existait entre les murailles de la ville et la grève du lac [4]. On remaque de plus un ilôt sur lequel croissent quelques arbres, situé à deux cent quarante toises du rivage, et une lagune qui s'étend à trente toises en avant, parallèlement au bord actuel du lac, ainsi qu'un ancien chemin tendant de Villeneuve à Noville, que l'invasion des eaux a rendu impraticable et dont il ne reste que le pont [5]. Enfin, on retrouve à Villeneuve plusieurs pavés les uns sur les autres; l'église paroissiale est enterrée de quelqnes pieds, et pour entrer dans les anciennes maisons depuis la rue, il faut descendre un ou deux degrés [6]. Ces diverses circonstances concourent toutes à démontrer un exhaussement graduel du niveau des eaux du Léman aux environs de Villenenve, postérieur d'un siècle ou même de deux à la fondation de cette ville, et qui a dû contribuer à rendre la contrée plus insalubre qu'elle ne l'était auparavant, et à hâter la décadence de cette ville, qui paraît avoir été très-florissante sous la domi-

[1] C'est-à-dire que *les Grangettes* étaient du diocèse de Lausanne, tandis que *Noville* appartenait au diocèse de Sion.

[2] Bulle du pape Alexandre III pour Hautcrêt, de l'an 1179. « *Ecclesiam de Compengie, Tractum de Bey, Grangiam de Novellis.* » (*loc. supra cit.*)

[3] *Tractum de Bey* est le quartier du bey de Noville (*Conserv. Suisse*, t. VIII, p. 47), et non pas le lac de Brêt, qui n'existait pas encore. (Voy. *Ph. Bridel*, ibid. p, 68.)

[4] Actum prope lacum, retro domum ballarum (la douane) predictæ Villenovæ. — *Titre de Hautcrêt* de 1297. (*Lay.* 145, n° 18, *aux Arch. cant.*)

[5] Voy. la Carte de la plaine du Rhône, par l'ingénieur *Piccard*, 1843.

[6] Observations de M. *Rod. Blanchet*, Hist. nat. du Léman, p. 20.

nation de la maison de Savoie à cause du passage des marchandises transportées en France et en Allemagne, sur lesquelles on prélevait des droits qui formaient une notable portion des revenus du prince [1].

La grande paroisse de Noville, limitrophe de celle de Villeneuve, comprenait, outre la commune de ce nom, les territoires contigus de Rennaz (*Reyna*) et de Roche (*Rochi*). L'église de Noville est mentionnée pour la première fois dans la bulle du pape Alexandre III, de l'an 1177, comme annexe de l'église paroissiale de Cors ou *Corps*, de même que la chapelle et l'hôpital de Saint-Jacques de Roche [2]. Au treizième siècle, cette annexe était devenue la principale de la paroisse de Noville, et il n'est plus fait mention de celle de Cors [3]. Ces églises, ainsi que l'hôpital de Roche, appartenaient à la prévôté du Grand-Saint-Bernard, laquelle partageait la propriété utile des fonds de cette vaste paroisse avec divers petits vassaux des comtes de Savoie [4]. Les terrains environnant de toute part le hameau actuel de *Chambon*, entre les villages de Roche, de Crebelley et de Noville, connus au treizième siècle sous le nom de *Condamine du Mont-Joux*, appartenaient au couvent du Saint-Bernard [5], qui avait conservé ces propriétés jusque dans ces derniers temps [6].

Si l'on pouvait se fier à la tradition, portant que *Hartmann* était aumônier du couvent de *Saint-Pierre du Mont-Joux à Roche*, lorsqu'il fut élu évêque de Lausanne en 851 [7], il s'ensuivrait que la chapelle et l'hôpital de Roche auraient existé dès le neuvième siècle, non comme dépendances de la prévôté de Saint-Nicolas ou du Saint-Bernard, mais comme succursale du monastère fondé au bourg de Saint-

[1] Dans les quatre-vingt-huit semaines, commençant avec le mois de septembre 1294, il passa à la douane de Villeneuve 7,307 balles de marchandises. (*Cibrario*, delle Finanze di Sav. Opuscoli), p. 246)

[2] Bulle du pape Alexandre III, du XII des kal. de juin 1177, pour le Saint-Bernard. « Capellam et hospitale Sancti Jacobi de *Rochi* : ecclesiam de *Corps* et de *Novellis*. » (*A. J. de Rivaz*, Dipl. du Vallais, t. X, p. 373.)

[3] Bulle du pape Honoré IV, de 1286, pour le Saint-Bernard : « Ecclesiam de *Novilla*. » (Ibid. p. 374.) En 1209, *Gilbert de Cors* était *mêtral de Chillon*.

[4] *Turumbertus de Novilla* paraît comme témoin dans un titre de Saint-Maurice de l'an 1174. (*Ibid.* p. 412.)

[5] Titre du Saint-Bernard, de l'an 1276, sous le prévôt *Martin* : « *En Chambon* in medio contamine Montis Jovis. » (*A. J. de Rivaz*, l. c. t. XII, p. 3.)

[6] Voy. la *Feuille des Avis officiels du Canton de Vaud*, du 13 avril 1849. On y voit que les propriétés du Saint-Bernard s'étendaient dans les *grands marais* jusqu'à la *Toïle*.

[7] *Cart. de Lausanne*, l. c. p. 8 et 31.

Pierre dans l'Entremont par les empereurs carlovingiens, et réuni plus tard à l'hospice construit au haut de la montagne par Saint-Bernard de Menthon dans le onzième siècle [1]. Quoi qu'il en soit, l'hôpital de Saint-Jacques de Roche est mentionné pour la première fois d'une manière authentique dans la bulle du pape Alexandre III de l'an 1177, en faveur de la prévôté du Mont-Joux dont on a parlé [2].

On a démontré plus haut qu'Ollon, Villy et Vouvry sont vraisemblablement les seules localités subsistantes dans la plaine du Rhône, dont l'origine remonte au delà du sixième siècle [3]. Quoique la tour de Saint-Triphon ne soit point un ouvrage des Romains [4], les matériaux qui ont été employés dans sa construction, ainsi que les monnaies romaines, qui ont été trouvées sur la colline élévée et abrupte qui porte cette tour massive [5], lui assignent une origine fort reculée. A la vérité, aucun document à nous connu ne fait mention de cet endroit avant le douzième siècle [6]; néanmoins, nous sommes portés à croire que la tour de Saint-Triphon a été bâtie dans le dixième siècle sous les rois Rodolfiens, pour servir de refuge aux habitants des bourgades voisines d'Ollon et de Villy, exposés aux attaques soudaines des bandes sarrazines qui occupaient alors les hautes vallées des Alpes Graïes et Pennines. Il y a toute apparence que cette forte tour fut comprise par le roi Rodolfe III dans la restitution qu'il fit au monastère d'Agaune, en 1017, des deux terres ci-dessus nommées [7]. A l'appui de cette conjecture, on remarque qu'au douzième siècle l'église de Saint-Triphon [8], annexe de l'église paroissiale

[1] Voy. *De Loges*, Essai sur le Saint-Bernard, p. 68.

[2] Voir plus haut. — *Conon de Roche* paraît parmi les ecclésiastiques témoins de la fondation de l'abbaye de Hautcrêt en 1134. (*Zapf*, l. c. p. 81.)

[3] Charte de dotation de l'abbaye d'Agaune, par le roi Sigismond, en 516 : « *Curtes.... Aulonum* (Ollon), *Villiacum* (Villy), *Vobregium* (Vouvry). »

[4] Voy. *Bridel*, Cons. Suisse, t. VI, p. 239.

[5] Voy. *Levade*, Dict. du Canton de Vaud, p. 314.

[6] *Humbert*, qualifié de *miles de S. Triphon*, paraît dans un titre de Saint-Maurice de l'an 1190. (*Collect. dipl. de Müllinen*). Mais le château, (*castrum Sancti Triphoni*), est nommé seulement en 1238. (*A. J. de Rivaz*, l. c. t. XI, p. 356.)

[7] *Aulonum* peut venir du latin *aula;* c'est aussi le nom d'un château fort du mont Hæmus. Une montagne de Calabre porte aussi le nom de *mons Aulonis* . — *Saint-Triphon* était le nom du saint auquel l'église était dédiée, et la tour de Saint-Triphon n'aura pris ce nom qu'après avoir été détachée de la terre d'Ollon.

[8] Anno 1190. « W. clericus reddidit capitulo Agaunensi jus patronatus ecclesiæ S. Triphoni. » (*Müllinen*). — 1250. « *Ecclesia Sancti-Victoris de Ollono.* » (Titre de Saint-Maurice, *A. J. de Rivaz*, t. XI, p. 476.)

d'Ollon dédiée à Saint-Victor, appartenait à l'abbaye de Saint-Maurice, et que la plupart des fonds ruraux de la terre de Saint-Triphon et de Charpigny provenaient d'abergements faits par cette abbaye [1]. Enfin, tous les habitants du mandement d'Ollon étaient tenus, à tour de rôle, de faire le service du guet ou de la garde au château de Saint-Triphon, et avaient le droit de s'y réfugier en temps de guerre [2].

Marius d'Avenches parle dans sa chronique de l'endroit appelé *Baccis* où les Lombards furent défaits par les Francs en 574, après avoir saccagé le Vallais et pillé l'abbaye de Saint-Maurice [3]. Mais il est à remarquer que le célèbre chroniqueur ne joint à ce nom aucune épithète qui indique que cet endroit fût un bourg. Il semble qu'il a voulu parler uniquement du champ de bataille où ces barbares furent taillés en pièces. La plaine de Bex, aboutissant au Rhône, renferme, dit-on, des débris d'armes qui rappellent cet événement [4]. Le nom de *Baccis*, donné à ce lieu par Marius, peut se rapporter au passage du fleuve qui, depuis la destruction du pont romain en 563, s'effectuait à Massonger au moyen d'un bac [5].

Ce qui est plus certain, c'est qu'aucun document à nous connu ne fait mention de Bex (*Bais*, *Baz*, *Batium*) comme localité habitée avant le douzième siècle [6]. Le vaste mandement de ce nom, qui s'étendait tant en plaine qu'en montagne depuis le Rhône jusqu'au mont Cheville, paraît avoir été formé par la réunion en une seule paroisse de plusieurs territoires situés des deux côtés de l'Avençon et qui appartenaient à des seigneurs différents. Les uns relevaient du comte de Savoie à cause du château de Chillon [7]; les autres de l'abbaye de Saint-Maurice [8]; d'autres, enfin,

[1] Sentence du juge de Chablais de l'an 1266. (*Gall. Christ. Nov.* t. XII. Instr. Col. 509.)

[2] Convention entre l'abbé de Saint-Maurice et *Guido miles de S. Triphono* de l'an 1238. « *Exubiæ in castro de S. Triphono* ad custodiendum dictum castrum, quas, ratione dicti castri, ab hominibus ecclesiæ Agaunensis de Ollono exigebant. (*A. J. de Rivaz*, t. XI, p. 356.)

[3] « *Marius* ad ann. 574. »

[4] En *Champagne* (*campus pugnæ*); on appelle ainsi la plaine du territoire de Bex, qui s'étend à la droite de l'Avençon jusqu'aux *anciennes salines* au bord du Rhône, vis-à-vis du bac de Massonger (*Carte du Gouvernement d'Aigle, par de Rovéréa et Gruner.*)

[5] Le mot *Baccis*, *baccus*, dans la basse latinité (*Ducange* gloss.) se dit du passage d'une rivière ou d'un *bac*.

[6] Parmi les seigneurs vassaux du comte de Savoie Amédée III en 1138, on trouve « *Willelmus et Garnerius de Bais.* » (*Cibrario*, Docum. Sigil. e mon. p. 46.)

[7] Comme chef-lieu du comté de la *Tête du Lac*, et, plus tard, de la châtellenie de Chillon.

[8] Savoir la colline de *Chiètre* et le vignoble de *Cries* ou le fief dit de l'*Aumônerie*. (*Archiv. de Saint-Maurice*, titres du douzième et treizième siècles.)

de la mense épiscopale de Sion, à cause de la propriété ou du patronat de l'église de Saint-Clément de Bex. Celle-ci étant la plus ancienne de toutes les églises bâties plus tard dans le mandement de Bex, l'évêque et le chapitre de Sion [1] prélevaient la dîme ecclésiastique sur la *totalité* du territoire de ce mandement, quoique ce prélat ne possédât d'ailleurs qu'une partie de la seigneurie de Bex [2].

Girold de Bex, qui vivait dans la seconde moitié du douzième siècle, ayant réuni dans sa personne la majeure partie des fiefs mouvants de ces divers seigneurs, il fit bâtir le châtel de Bex, dont on voit encore les ruines sur la colline de Chiètre [3], et fonda, près de l'église de Saint-Clément, le bourg de Bex (*burgum novum* [4]). Dès lors Girold fut qualifié de seigneur (*dominus*) ou dynaste (*baro*) de Bex par les comtes de Savoie, dont il relevait au premier chef [5]. Cependant, les terres de Gryon et de Lavey, qui appartenaient à l'abbaye de Saint-Maurice, avaient déjà été détachées de la seigneurie de Bex à l'époque dont nous parlons [6]. Il est à remarquer que le petit village de Morcles, situé au-dessus de Lavey, est déjà mentionné dans une charte du onzième siècle [7], c'est-à-dire plus d'un siècle avant les autres localités du mandement de Bex qu'on vient de nommer. Les hameaux de *Frenières* et de *Belmont* ou *les Plans* [8], situés dans le même mandement, et *Antagne*, dépendant de celui d'Ollon, soit de la terre de Villy, paraissent également dans les titres de la fin du

[1] Voy. la cession de l'église de *Bais* faite par Guillaume, évêque de Sion, à son chapitre en 1193. (*L. c.* t. X, p. 477.)

[2] En 1219, *D. Petrus de Turre* tenet in feudum ab episcopo *Bais*, videlicet quod est de feudo ecclesiæ. (*Gall. Christ. Nov.* t. XII. Instr. col. 497.)

[3] On donne à ces ruines le nom de *Tour de Duin*, à cause de son dernier possesseur au quinzième siècle. Cependant, tout nous porte à croire que ce fut *Girold de Bex* qui bâtit cette tour, dont la construction remonte évidemment au douzième siècle.

[4] « *Giroldus dominus de Batio*... dedit hominem suum de *burgo novo*, casalem et mansionem ipsius. » Anno 1174. (*Titre des Archives de Saint-Maurice.*)

[5] Charte du comte Humbert III, de 1179. « Ex parte comitis juraverunt *barones* isti *Giraudus de Baz*, etc. » (*Cibrario*, l. c. p. 80.)

[6] « Feudum de *Grion* et terra de *Laveto* » appartenaient, en 1189, à cette abbaye. (*A. J. de Rivaz*, Dipl. t. X, p. 441 et 442.)

[7] Charte d'inféodation d'Aymon, évêque de Sion, de l'an 1043 : « Terrulam ecclesiæ seduneusis, quæ dicitur *Morcles* cum Alpibus quæ vocantur *Martiniaci* (les Martinets). (*A. J. de Rivaz*, l. c. t. X, p. 151.)

[8] « In parrochia de Batio, decimæ de *Frenières* et de *Belmunt*, » anno 1228. (*A. J. de Rivaz*, Diplom. t. X, p. 236.) — « Ecclesia Sanctæ Mariæ de *Belmunt*, anno 1286. (Bulle du pape Honoré IV pour le Saint-Bernard, *Ibid.* t. XI, p. 236.

douzième siècle et du commencement du treizième [1]. Ces dates nous font voir que les localités, qui aujourd'hui sont les plus importantes dans la plaine du Rhône, soit dans le district d'Aigle, ne sont pas à beaucoup près celles dont la fondation remonte le plus haut. A l'appui de cette remarque, nous citerons encore Yvorne, *Evurnum* en latin, qui paraît plus ancien que le bourg voisin d'Aigle. Le premier de ces deux endroits se trouve déjà mentionné dans une charte du commencement du onzième siècle [2], tandis qu'Aigle ne date que du commencement du siècle suivant.

Les auteurs modernes qui ont imaginé de recourir à des étymologies hasardées pour faire remonter jusqu'à l'époque de la domination romaine la fondation d'Aigle et d'Yvorne, se sont évidemment trompés dans leurs conjectures [3]. Le nom primitif du bourg d'Aigle est *Allio*, soit en latin, soit dans l'idiôme romand, et aucune charte connue ne fait mention d'un endroit de ce nom avant le douzième siècle. Il est parlé pour la première fois de l'église de *Saint-Maurice d'Aigle* dans un document émané de Saint-Guérin, évêque de Sion, qui ne fut promu à ce siége épiscopal qu'en 1138 [4]. Cette église avait été fondée, à ce qu'il paraît, par l'abbaye d'Agaune au débouché de la vallée des Ormonts qui lui appartenait, pour l'usage des pâtres qui fréquentaient en été les hauts pâturages de ces montagnes [5]. Le pieux évêque ayant reconnu que l'abbaye avait été injustement dépouillée de la propriété de cette église par ses prédécesseurs, la lui restitua vers l'an 1143 [6],

Un peu plus tard, les religieux hospitaliers du Saint-Bernard fondèrent à Aigle la chapelle de *Saint-Pierre* dans le quartier qui en a gardé le nom [7]. Dans les pre-

[1] « Decimæ de *Antagnes*, » anno 1199. (*Ibid.* p. 519.)

[2] Charte de Burchard II, archev. de Lyon et abbé d'Agaune, de l'an 1020 environ : « In pago *Capite Laci*, *Villiacum*, *Ollonum*, *Evurnum*. » (*Titres de Saint-Maurice Coll., Charletti*, t. I, p. 81.)

[3] *Rochat*, Mém. Hist. t. I, p. 138, et *Levade*, Dictionn. p. 9, qui font dériver les noms de ces endroits de *ala* et *hibernum*.

[4] *A. J. de Rivaz*, Vallesia Christ. t. II, p. 452. Il mourut au commencement de l'an 1150.

[5] L'église et le prieuré de *Saint-Maurice* d'Aigle, étaient situés sur la colline que couronne le château dans le quartier appelé *les Cloîtres*.

[6] Charte non datée de Saint-Guérin, évêque de Sion : « Ecclesiam *S. Mauritii de Allio*, quam ecclesia Agaunensis injuste amiserat.... reddidit. » — Parmi les témoins, on trouve *Willelmus de Allio*. (*A. J. de Rivaz*, Diplom. t. X, p. 313.)

[7] Savoir entre le Bourg et les Cloîtres du côté du midi. « Capella S. Petri de Allio, » anno 1177. — Bulle du pape Alexandre III. (*Ibid.* p. 373.).

mières années du treizième siècle, les abbés de Saint-Maurice ayant formé un prieuré des domaines dépendants de la première église dédiée au chef de la légion thébéenne, ils firent bâtir dans un autre quartier une troisième église sous l'invocation de *Saint-Jacques*, qui devint paroissiale et autour de laquelle se forma le bourg actuel d'Aigle [1]. Ce bourg fut fondé sous les auspices du comte Thomas, à peu près en même temps que celui de Villeneuve, c'est-à-dire au commencement du treizième siècle. Ceci résulte assez clairement d'un échange de la forte tour d'Aigle, que ce prince fit en 1231 avec les seigneurs de Saillons, contre le château du même nom dans le Bas-Vallais. Dans cet échange, le comte se réserva le bourg d'Aigle (*burgum de Allio*), ainsi que l'hommage direct des divers fondataires nobles (*milites*) qui se partageaient le territoire du mandement d'Aigle [2]. Plus tard, les successeurs de ce prince octroyèrent aux habitants de ce bourg les mêmes franchises et priviléges qu'il avait accordés aux bourgeois de Villeneuve [3].

Si du côté droit nous passons à la rive gauche du Rhône, nous remarquons qu'à l'exception de *Vouvry*, dont on a déjà parlé, les principales localités de cette partie orientale ou *vallaisanne* de la plaine ont une origine comparativement assez moderne. On ne trouve aucune charte qui fasse mention des bourgs ou villages de *Massonger*, de *Monthey*, de *Vionnaz* et de *Port-Vallais* avant le treizième siècle, et comme nous connaissons un assez grand nombre de documents du douzième siècle qui concernent cette partie de l'ancien Chablais, il est à présumer que ces localités n'avaient pas encore acquis assez d'importance pour donner lieu à des transactions ou autres actes de nature à constater leur existence comme localités séparées du vaste territoire régalien de *Vouvry*, lequel appartenait à l'abbaye de Saint-Maurice [4] la suzeraineté des comtes de Savoie, souverains du pays [5].

[1] L'église de Saint-Jacques d'Aigle est mentionnée pour la première fois dans un document de l'abbaye de Saint-Maurice de l'an 1214. (*A. J. de Rivaz*, l. c. t. XI, p. 87.)

[2] Voy. *Cibrario*, Stor. de Savoia, t. I, p. 245, note 1. — *Titre des Arch. de la cour de Turin, Chablais*, paq. I, n° 1.

[3] Charte des franchises d'Aigle, octroyée par le comte Amédé V, du 18 mai 1314. (*A. J. de Rivaz*, l. c. t. XII, p. 595.)

[4] Diplôme de Rodolfe III, de l'an 1017, cité plus haut : « R. rex.... reddidit Ecclesiæ Agaunensi *Vourreyum*, etc. » (*Gall. Christ. Nov.* t. XII, Instr. Col. 427.)

[5] Voy. *Mém. et Doc. de la Société d'hist. de la Suisse Romande*, t. VIII. — Notice sur Chillon, par M. *de Bons*.

Les renseignements qui précèdent concourent tous à faire voir que la fondation des principales localités situées dans la plaine du Rhône, soit à la droite, soit à la gauche du fleuve, n'a guère de relation immédiate avec les phénomènes *physiques* qui ont contribué à changer l'aspect de cette plaine, et qu'il est plus naturel de rapporter l'origine de ces fondations à des circonstances politiques [1]. En effet, aussi longtemps que la domination des comtes de Savoie dans le Bas-Vallais et le Chablais resta précaire ou contestée, les princes de cette maison, ni leurs vassaux n'ont dû s'occuper à augmenter le nombre des établissements, églises, bourgs ou villages existant dans ces contrées. Comme nous l'avons déjà dit, en parlant de la fondation de Villeneuve, ce n'est guère qu'à dater de l'extinction de la maison des Zæhringen, au commencement du treizième siècle, que la souveraineté du comte Thomas fut pleinement et définitivement reconnue dans le Chablais vaudois et vallaisan [1].

Nous ne voulons pas dire cependant que l'état physique dans lequel se trouvait la plaine du Rhône n'ait eu aucune influence sur celui de la culture et de la population répandue dans cette plaine. On conçoit aisément qu'à une époque plus reculée, chaque fois que le Rhône sortait de son lit par suite de quelque éboulement considérable ou d'un grand débordement de ce fleuve [2] et des nombreux torrents alpestres qui se jettent dans son bassin, il se divisait et se subdivisait en un grand nombre de bras, en sorte que la tête du lac, à partir de la colline de Saint-Triphon, offrit pendant une période plus ou moins longue l'aspect d'un vaste *delta*, sujet à être fréquemment submergé par les eaux. Du milieu de ces bas-fonds s'élevaient çà et là des collines pierreuses et couvertes de broussailles, appelées *crêt* ou *bruit*, dans l'idiôme du pays, et où furent bâtis plus tard des bourgs et des villages.

On reconnaît aisément les traces de ces différents bras du Rhône, se creusant un lit temporaire dans les bas-fonds de la plaine et autour des flachères qui ont conservé le nom d'*îles*, même depuis qu'elles ont été reconquises à la culture. Cet ancien aspect de la plaine de Villeneuve n'a dû changer qu'à la suite des travaux d'endiguement du Rhône commencés, à ce que l'on suppose, au treizième siècle

[1] Voy. notre *Mémoire sur le Rectorat*, p. 133 et suiv.

[2] A partir des inondations dont il est parlé dans *Marius* d'Avenche au sixième siècle, les annales du Vallais en comptent un nombre infini, toutes plus ou moins désastreuses. (Voy. *Boccard*, l. c. passim.)

par les princes de Savoie, les abbés de Saint-Maurice et les religieux hospitaliers du Saint-Bernard, et continués par les communes riveraines [1].

A cette époque reculée, les habitants des bourgs et villages voisins payaient encore aux seigneurs du pays une redevance proportionnée, non à la contenance du terrain dont ils avaient la jouissance précaire, mais au nombre de bottes de fourrage qu'ils récoltaient dans les bas-fonds [2], tantôt submergés, tantôt laissés à sec par les divagations incessantes des eaux du fleuve et de ses torrentueux affluents, tels que *la Grande-Eau, la Viége*, etc. Plus tard, les terrains marécageux qui aboutissent au Rhône furent concédés en toute propriété aux communes de la plaine, à charge de diguer le cours du fleuve et d'entretenir ces digues à leurs propres frais. C'est à la suite de ces concessions successives et des travaux de dessèchement, entrepris avec plus d'ensemble et de persévérance, qu'ont été conquises sur les eaux les propriétés de ces communes et des nombreux hameaux épars dans cette plaine. L'histoire du moyen-âge nous dévoile une partie des vicissitudes qu'elle a éprouvées dans cette longue période de temps. Des études physiques et archéologiques faites avec soin, et en s'appuyant sur les données historiques qui ont pu être recueillies dans ce mémoire, serviront, nous l'espérons du moins, soit à compléter nos observations, soit à les rectifier s'il y a lieu.

[1] Dans la fondation de l'hospice de Villeneuve par Aymon de Savoie en 1236, il est parlé de *prairies* formées, « pratis quæ fecimus ad cuneum Rhodani » (aujourd'hui les grèves *du fort à Culet*, territoire de Noville et de Port-Vallais). Ce qui suppose que ce prince avait fait faire de grands travaux d'endiguement dans cette partie du Rhône.

[2] Voy. l'accord fait entre l'abbaye de Saint-Maurice et le seigneur de Saint-Triphon en 1238. (*A. J. de Rivaz*, Diplom. t. XI, p. 356.)

APPENDICE.

ORIGINE ET SIGNIFICATION

DU MOT

TAUREDUNUM.

Il faut convenir que la connaissance exacte de l'origine et de la signification de certains noms propres contribuerait souvent à éclairer l'histoire primitive d'un peuple, d'un pays ou d'une ancienne ville. Mais quels que soient d'ailleurs les progrès remarquables qui, de nos jours, ont signalé l'étude comparative des anciens idiômes, les résultats obtenus sont encore trop peu certains pour offrir aux recherches étymologiques une base solide [1].

Les écueils qu'on rencontre dans les études de cette nature sont nombreux et de plusieurs genres. Premièrement, les anciens noms de peuples et de pays, de fleuves et de montagnes, sont rarement parvenus jusqu'à nous dans leur forme pure et originelle. Secondement, les mêmes noms sont articulés et écrits de diverses manières dans les différents dialectes de la même langue. Enfin, nos contrées ont été successivement habitées par les Gaulois ou *Celtes*, par les Romains et par les nations germaniques ; en sorte que la première question qui se présente est celle qui consiste à déterminer à laquelle des trois langues mères que parlaient ces différentes

[1] Parmi les travaux récents sur cette matière, qui concernent la Suisse, ceux du docteur *H. Meyer* (*Die Ortsnamen des Kantons Zürich*, 1848), et du professeur *J.-B. Brosi* (*Keltische Spracheelemente in den althelvetischen Benennungen Geschichtsfreund*. t. VI, p. 189 et suiv.), sont marqués au coin d'une sévère critique.

nations, appartient le nom dont on cherche l'étymologie. Or, cette question fondamentale est ordinairement celle dont la solution *a priori* donne lieu aux suppositions les plus erronées [1].

Ces difficultés diminuent cependant lorsque les noms locaux dont on cherche l'origine et la signification, remontent à une époque à peu près certaine, ou qu'ils renferment dans leur composition des mots élémentaires qui se retrouvent fréquemment dans d'autres noms appartenant notoirement à l'une des trois périodes historiques dont nous venons de parler. Ainsi, par exemple, il est indubitable que les noms de montagnes et de rivières, de villes et de bourgades, mentionnés dans l'histoire de la conquête des Gaules de *Jules-César*, tels que *Jura mons, Rhodanus, Octodurum, Sedunum*, etc., remontent à la période anté-romaine ou gauloise, et nous pouvons en conclure avec assez de certitude ,que ces dénominations dérivent des idiômes celtiques ou gaulois [2].

Plusieurs villes gauloises qui furent décorées de nouveaux noms en devenant des colonies romaines, gardèrent néanmoins la mémoire de leur ancien nom ; ces villes reprirent même leur dénomination gauloise après la chute de l'empire. Comme exemples, nous citerons Avenches et Nyon dans l'Helvétie occidentale. On sait que la première de ces villes, nommée *Aventicum*, reçut des empereurs le nom de *Colonia Pia Flavia* (Helvetiorum) ; tandis que la seconde, appelée *Noviodunum*, porte dans les inscriptions romaines la dénomination classique d'*Equestra* ou *Colonia Equestris* [3]. D'autres, comme Yverdun (*Ebrodunum*), Sion (*Sedunum*), ont conservé sous les Romains leur ancien nom gaulois avec une terminaison latine. Ces exemples, qu'il serait facile de multiplier au besoin, pourront servir de base à nos recherches sur l'origine et la signification du nom *Tauretunum* ou *Tauredunum*.

Nous commencerons par rappeler ici que, dans son laconique récit de l'éboule-

[1] Par exemple *Turtmann* ou *Tourtemagne* en Vallais, dont le nom primitif est *Curtis-mannonis* en latin, et que les étymologistes ont fait dériver de *Turris-Temenica* (*J. de Müller*, Hist. de la Suisse, t. I, p. 47, note 10). C'est la cause principale des erreurs qu'on reproche aux Celtomanes du dix-huitième siècle, erreurs dans lesquelles *Loys de Bochat* et même *Ruchat* se sont laissés entraîner.

[2] Vid. *Jul. Cæsaris Comm. de bello gallico*. lib. I, cap. 1 et passim. « Tertiam partem Galliæ incolunt qui ipsorum lingua *Celtæ*, nostra *Galli* appellantur. »

[3] Voy. *Orelli*, Inscript. Helvet. Aventicum, n° 172, p. 55. — Noviodunum, n° 110, p. 35, etc.

ment de l'an 563, *Marius* emploie le mot *Tauretunensis* sous la forme d'un *adjectif*[1]. On doit inférer de là que l'évêque d'Avenches, ne sachant pas le nom de la montagne qui s'était écroulée, s'est contenté de désigner cette montagne par le nom plus connu du château fort (*castrum*) qu'elle dominait et qu'elle écrasa dans sa chute[2]. Or, Grégoire de Tours, qui, par contre, se sert du *substantif*, nous apprend exactement le nom de cet ancien fort, qu'il appelle *Tauredunum*[3]. Du reste, à l'exemple de Marius et d'autres écrivains, et, pour plus de commodité, nous avons désigné la montagne d'où partit l'éboulement de l'an 563 par le nom de l'endroit le plus voisin de la catastrophe[4]. Nous devons toutefois faire observer que le nom de la montagne appelée le *Jorat* (la Dent du Midi) par les gens du pays, n'est pas positivement indiqué par les deux historiens qu'on vient de citer. La différence qu'on remarque dans la manière d'écrire le nom de *Tauredunum* n'a aucune importance, les consonnes *t* et *d* étant fréquemment employées l'une pour l'autre dans les divers dialectes de la même langue[5].

Parmi les villes ou bourgades dont on fait remonter l'existence à une époque antérieure à l'établissement des Romains dans la Gaule, on en trouve quelques-unes dont le nom offre une certaine analogie avec le nom de *Tauredunum*. Telles sont, par exemple : 1° *Taurunum*, aujourd'hui *Tzerwenka*, près de Semlin, au confluent de la Save et du Danube[6], ville qu'on dit avoir été fondée par les *Taurisques*. — 2° *Tarodunum*, localité mentionnée dans la *Géographie de Ptolémée*, qu'on croit être *Zarten*, village situé dans les montagnes de la Forêt-Noire[7]. — 3° *Tau-*

[1] *Marii* Chron. : « Mons validus *Tauretunensis*. » (*Mém. et Doc. de la Soc. d'hist. romande*, t. XIII, p. 38.)

[2] La phrase de Marius pourrait être rendue ainsi : « *Mons validus in territorio Vallensi ita subito ruit, ut* CASTRUM TAURETUNENSE, *cui vicinus erat,.... oppressisset*, » sans en changer aucunement le sens.

[3] *Greg. Turon.* Hist. Franç. lib. IV, c. 31. « De *Taureduno* castro, quod super fluvium Rhodanum in monte collocatum erat. (*Mém. et Doc. de la Suisse Romande*, t. XIII, p. 45.)

[4] C'est ainsi que les auteurs suisses, en parlant de la chute du *Rossberg* (1806), dans le canton de Schwitz, désignent cette catastrophe sous le nom de *éboulement de Goldau*, village voisin que la montagne ensevelit sous ses décombres.

[5] Exemple : *Tarantasia* pour *Darantasia*. Voy. les Notices de l'Empire dans *Duchêne Script.* t. I, p. 5, 7, 13, 15, et *Ménage*, Origines de la langue française, p. X.)

[6] *Ptoléméc.* — Voyez *Reichard*, Orbis terrarum antiquus, t. X.

[7] *Leichtlen's*, Forschungen, 1er cahier (1818), p. 38. — *Zartuna*, en 791.

rasia ou *Taurinum*, anciens noms de la ville de Turin en Piémont [1], et 4° *Tauriacum*, *Toury*, ancienne ville gauloise du pays Chartrain [2]. Ces exemples suffisent pour faire supposer avec assez de probabilité que le nom de *Tauredunum* appartient aux idiômes celtes ou gaulois.

En décomposant ce nom, on y trouve effectivement les deux radicaux celtiques *Taur* et *Dun*, qui entrent fréquemment dans la formation des noms locaux de l'ancienne Gaule, et qui, en outre, se retrouvent dans les idiômes celtiques ou gaëliques de l'Armorique et des îles britanniques [3]. L'adjonction de la voyelle *e* dans le corps du mot Tauredunum, ainsi que la terminaison en *um*, sont des modifications très-ordinaires dans la langue latine.

Les auteurs les plus accrédités conviennent que les mots *Taur*, *Tur*, *Tor*, *Torat*, sont des noms *appellatifs* appartenant à plusieurs idiômes anciens, qui servaient à qualifier les plus hautes élévations d'une chaîne de montagnes, et, par une conséquence fort naturelle, on s'en servit aussi pour désigner les habitants de ces montagnes par opposition à ceux de la plaine. Ces mots génériques sont remplacés dans quelques régions par ceux d'*Alb* ou *Alp* (Alpes) et de *Penn* (pic ou pinacle), dont l'origine paraît tout aussi ancienne, et qui appartiennent aux mêmes idiômes [4].

Les anciens historiens et les géographes donnent généralement le nom de Taurins ou Taurisques (*Taurini*, *Taurisani*, *Taurisci*) aux montagnards qui habitaient les différentes sections de la chaîne des Alpes, depuis la mer de Provence à l'Adriatique [5]. Les peuples de la région occidentale, que *Polybe* nomme *Taurisci* [6], sont

[1] *Tite-Live*, lib. XXI, c. 33 et 34.

[2] *Reichard*, Orbis terrarum antiquus, tab. IX.

[3] On sait que les idiômes de la *Basse-Bretagne*, du *pays de Galles*, de la *Haute-Écosse* et de l'*Irlande*, renferment de nombreux restes de la langue des *Celtes* et des *Galls*. (Voy. *Thierry*, hist. des Gaulois, t. I, *Introd*, sect. I). La distinction que cet historien a faite entre les *Celtes* ou *Galls* et les *Kymres*, peuples de même origine, importe peu à notre sujet, puisque ces peuples parlaient des dialectes de la même langue.

[4] *Cluverius*, Germ. Ant. (Vindelicia, Norica), c. 50. — *Plantin*, Helvet. Ant. p. 126. — *Walkenaër*, Geogr. anc. de la Gaule, t. I, p, 18, 141, t. II, p. 75. — *Thierry*, Hist. des Gaulois, t. I, Introd. p. 48. — *Pfister*, Geschichte der Deutschen, t. I, p. 12 et 21. « Taurisker, *d. i. Bewohner der* Tauern (Alpen), im Gegensatz gegen die Thalbewohner. »

[5] *D. Martin*, Hist. des Gaulois, t. I, p. 91.—*Reichard*, Orbis terrarum antiquus, Indices Critic. ad Tab. X. — *Walkenaër*, l. c. t. I, p. 18, 141.

[6] *Polybius*, lib. II, c. 14. « In Alpibus loca montuosa *Taurisci* habitant a quibus Transalpini (Galli) non genere, sed loco differunt. « (*Ibid.* c. 33, 34.)

appelés *Taurini* par *Tite-Live* [1]; ils habitaient vers les sources du *Pô*. *Pline* donne aussi le nom générique de *Taurisci* aux Salasses et aux Lépontiens des Alpes Pennines et du St-Gotthard [2]. Le nom de Taurisques fut, en outre, pendant très-long-temps la dénomination collective donnée aux divers peuples qui s'étaient établis dans les Alpes Noriques et Carniques [3]. Or, ces écrivains classiques s'accordent à dire que ces divers peuples étaient *Celtes* d'origine, parlant des dialectes gaulois, mêlés de germain; ils ajoutent que, du reste, ils ne différaient entre eux que par la situation des contrées qu'ils occupaient [4].

Dans la Haute-Autriche, dans la Styrie et la Haute-Carniole, le mot gaulois *Taur* ou *Taurn*, et au pluriel *Tauern*, est resté en usage depuis la plus haute antiquité comme l'équivalent d'Alpe (*Alpen*), et de montagne (*Berg*) [5]. On le trouve joint comme appellatif au nom propre de la plupart des hautes cîmes de cette chaine alpine. Ainsi, par exemple, les habitants du pays disent *Pinzgauer-Tauern* pour *Pinzgauer-Alpen*, ou montagnes du Pinzgau [6]. Ce mot se joint aussi au nom des différents *cols* ou passages qui traversent ces montagnes, comme les *Radstædter-Tauern*, entre Tamsveg et Rastadt dans le pays de Salzbourg [7]. Ce mot ne saurait provenir de la langue slave, les Slaves n'ayant pénétré dans la *Norique* que vers la fin du sixième siècle de notre ère [8]. Or, nous avons fait voir que le radical *Taur*, soit comme nom de peuple, soit comme nom géographique, remonte aux temps les plus reculés de l'histoire ancienne. Ce mot générique paraît même appartenir à la fois aux idiômes orientaux et occidentaux; on le retrouve chez les peuples de la *Tauride* et de l'Asie-Mineure, voisins du mont Taurus [9].

[1] *Titi Livii*, Hist. lib. XXI, c. 38 : « *Taurini* quæ Gallis proxima gens erat. » *Tauraria*, Turin. (*Ibid* c. 33, 34.)

[2] *Plinii* Hist. nat. lib. III, c. 20. « Lepontios et Salassos Tauriscæ gentis.... Cato arbitrabatur. »

[3] *Strabo*, lib. IV, — *Plinius*, lib. III, cap. 19.

[4] *Polybius*, l. c. — *Strabo*, lib. VII. — *Thierry*, Hist. des Gaulois, t. I. Introd. p. 48. — *Titi Livii*, l. c. lib. XXI, c. 38, donne le nom de *Semigermani* aux peuples qui habitaient à l'entour du mont Pennin.

[5] *Durandi*, Antichi popoli d'Italia, p. 83. — *Pfister*, Hist. d'Allemagne, l. c. p. 21. — *Walkenaër*, l. c. t. II, p. 75. — *Reichard*, l. c.

[6] *Burckhardt*, Die erste Bevölkerung des Alpengebirgs, Archiv. für Schweizer. Geschichte, t. IV, p. 22

[7] *Kohl's*, Reisen in den œstreichischen Staaten, t. V, p. 218 (1842). — *Tauern*, Alpenpässe, p. 260.

[8] *Pfister*, l. c. t. I, p. 339.

[9] *Am. Thierry*, Hist. des Gaulois, Introd. p. 57. — *Taurici montes vel Caucasus.* (*P. Mela*, lib. I, cap. 19.) — « *Tauri juga* » (Antitaurus). (Ibid. lib. III, c. 7.) — *Taurantium regio* in Armenia. *Tacite*, Ann. lib. XIV, p. 24.) — Le nom chaldéen du Taurus est *Jebel-Tur*; et *Djebel-Kourch* en turc.

Quant au monosyllabe *dun* (*dunum*, avec la terminaison latine), qui forme le complément de *Tauredunum*, on le trouve joint au nom de plusieurs villes importantes de la Gaule-Celtique, de l'ancienne Helvétie et du Vallais. Nous nous bornerons à citer comme exemples *Sedunum*, Sion, *Minnodunum*, Moudon, *Ebrodunum*, Yverdon, et *Eburodunum*, Embrun. Or, dans tous les dialectes dérivés du celte ou du gaulois, le mot *dun* signifie un lieu élevé, rendu sûr par la nature ou par l'art, comme une colline fortifiée, un château (*castrum*), et même une ville ou bourgade entourée d'une enceinte [1].

Après avoir développé l'origine probable et la formation du mot *Tauredunum*, nous croyons pouvoir en conclure : 1° que ce mot est gaulois ou *celto-germain*, et 2° qu'il est *descriptif*, c'est-à-dire, tiré de la situation du lieu en question. En effet, selon Grégoire de Tours, le fort de *Tauredunum* était situé sur une éminence dominant le Rhône, dans une gorge ou un *passage* resserré entre les hautes montagnes [2]. Ce fort qui, au commencement du sixième siècle, fermait l'entrée du Vallais proprement dit, du côté du nord, portait un nom équivalent à celui du fort de *La Cluse* (*castrum Clusa*) [3], construit au dixième siècle près de Pontarlier dans les gorges du Jura, pour défendre le passage de ces montagnes [4]. Dans la basse latinité, *clusa* a à peu près la même signification que le mot celto-germain *Tauern*, et les écrivains du moyen-âge s'en servent volontiers pour indiquer un défilé ou passage fortifié. *Tauredunum* pourrait se traduire en français par *Château de la Cluse*, et, en allemand, par *Tauern-Burg*.

Nous avons attribué la reconstruction ou le rétablissement du fort de *Tauredunum* à Sigismond, roi des Burgundes, qui mourut tragiquement en 523. Au premier abord, ceci semble peu d'accord avec l'origine fort reculée que nous venons d'at-

[1] Voyez *Ménage*, *Langue franç.*, au mot *Dune*, où il cite un grand nombre d'exemples. — *Armstrong*, Gaëlic. Dict. au mot *Dun* (s. m.), *a Tortress, e Tower*, un fort, une tour. — *Ibid. Dun* (adjectif), *heigt*, haut.

[2] « Castrum *Tauredunum* quod super Rhodanum fluvium in monte collocatum erat.... Locus enim ille ab utraque parte montibus conclusus erat... » (*Greg. Turon.* Hist. lib. IV, c. 31, *l. c.*)

[3] *Marius d'Avenches* donne le nom de *Clusa* aux défilés du Bas-Vallais. Anno 574. (*l c.* p. 40.)

[4] Voy. *Mém. et Doc. de la Suisse Romande*, t. III, Cartul de Rom. p. 452. — Le fort de *La Cluse* fut remplacé plus tard par le château de Joux (*castrum Jurense*). Le nom de ce fort est resté au village de *La Cluse*, situé au-dessous du château.

tribuer au nom de ce fort. Mais cet anachronisme n'est qu'apparent, car les exemples de localités tombées en ruine, et qui, après avoir été rétablies, reprirent au moyen-âge leur ancienne dénomination, sont fréquents dans l'histoire de tous les pays [1].

A la vérité, Jules-César, dans ses mémoires, n'a nommé que les deux principales bourgades (*vici*) du Bas-Vallais, savoir *Octodurum*, Martigny, et *Sedunum*, Sion, capitale des *Seduni*. Mais ces mémoires attestent en même temps que son lieutenant Sergius Galba [2], passant du territoire des *Nantuates* (pays d'Aigle) dans celui des *Véragres* (Bas-Vallais), fut arrêté dans sa marche par plusieurs forts ou retranchements élevés par les Vallaisans à l'entrée de leur pays pour lui en interdire l'accès. Galba fut obligé de combattre et d'emporter ces postes de vive force avant de pouvoir pénétrer dans la grande vallée du Rhône et asseoir son camp à *Octodurum* [3]. On peut conjecturer de là avec assez de probalité que *Tauredunum* était l'un de ces postes fortifiés dont les Romains durent s'emparer, et où ils laissèrent une garnison.

Après la soumission définitive des peuplades alpines sous Auguste, et l'établissement d'une grande voie militaire, franchissant les Alpes au *mont Pennin* (Grand-Saint-Bernard) [4], les forts ou retranchements bâtis par les regnicoles pour la défense de leurs territoires respectifs, furent abandonnés et tombèrent en ruines. Les Romains fondèrent par contre la station de *Tarnada*, qui devint, du côté du nord, la clef de la vallée du Rhône, comme *Tauredunum* en avait été le boulevard dans la période de l'indépendance.

[1] Nous citerons, par exemple, *Avenches*, *Aventicum* « desertam quidem civitatem, » selon Ammien Marcelin. (*Hist. Rom.* lib. XV, c. 22.) Cette cité gallo-romaine, détruite par les *Allémans* au quatrième siècle, fut rebâtie par nos évêques au sixième et reprit son nom primitif d'*Avenza*, que lui donne *Godefroi de Viterbe* (cap. 9).

[2] Galba et la douzième légion venaient de la Gaule Belgique (*Cæs. Comm. de bell. gall.* lib. II, c. 23), et étaient, par conséquent, entrés dans l'Helvétie par le mont Jura.

[3] *Cæs. Comm. de bello gallico*, lib. III, c. 1. « Galba, secundis aliquot prœliis factis, castellisque compluribus eorum oppugnatis, ... ipse in vico Veragrorum, qui appellatur *Octodurum*, hiemare constituit. » — La tradition de l'expédition de Sergius Galba se maintient encore très-vivace dans le Bas-Vallais. (*Bridel*, Statist. p. 214.) Avant la grande inondation de 1595, on voyait encore à Martigny des restes du rempart et des fossés du camp de ce lieutenant de César; le plan en avait été étudié et reproduit par un savant florentin nommé *G. Simeoni*, vivant au seizième siècle. (Voy. *Durandi*, Alpi Pennine, p. 52.)

[4] César donne au Saint-Bernard le nom d'*Alpis summa* (l. c.); ceux de *Mons Penninus* et de *vallis Pennina* ne datent que du deuxième siècle. Le mot celtique *Penn*, *pigno* en dialecte vallaisan, est synonime de *pinaculum*, sommet, tête, pic, dent. (*Armstrong*, Gaël. Dict. verbo *Penn*.)

Le poste militaire de *Tarnada* à son tour fut détruit par les barbares, qui saccagèrent le Bas-Vallais au commencement du cinquième siècle[1]. Le roi Sigismond, ayant fondé le monastère d'Agaune ou de Saint-Maurice au sixième siècle, aura jugé convenable, pour la protection de ce monastère et du bourg voisin de *Juviana*, de faire élever un château fort sur l'emplacement de l'ancien retranchement appelé *Tauredunum* par les Véragres, et ce nouveau fort reçut naturellement la dénomination primitive de l'endroit où il était situé.

Du reste, un auteur moderne, dont l'opinion est pour nous d'un grand poids[2], trouve une analogie frappante entre le nom de *Tarnada* ou *Tarnaias*, ville romaine, que certains géographes du cinquième siècle appellent *Tarouas*[3], et celui du *castrum Tauredunense*, dont il est parlé dans Marius d'Avenches. Nous ne pouvons cependant pas conclure de cette ressemblance à une complète identité de ces endroits, soit entre eux, soit avec la ville actuelle de Saint-Maurice. Les itinéraires de l'empire s'accordent à compter entre *Octodurum* et *Tarnada* douze milles romains, qui font plus de 9,000 toises (de six pieds), tandis que la distance entre Martigny ou *Octodurum* et Saint-Maurice, mesurée par les ingénieurs du pays, n'est que de 7,755 toises[4]. Tarnada se trouvait donc plus bas entre Saint-Maurice et Massonger, où nous l'avons placé avec d'autres savants géographes[5]. D'un autre côté, le savant *J.-P. de Rivaz* a fait voir que *Tauredunum* était situé entre Saint-Maurice et Martigny.

Nous sommes par contre fort portés à admettre que les divers noms de *Tauredunum*, *Tarnadas* ou *Tarnaias* et *Tauroas*, ainsi que *Dorenaz*, village voisin de la paroisse d'Outre-Rhône[6], dérivaient tous plus ou moins du radical celto-germanique *Taur* (*Tauern*), qui semble avoir été le nom primitif et général du défilé de

[1] Saint-Florentin, martyrisé par les Vandales à Saint-Pierre de Clages en Bas-Vallais. (Voy, *Boccard*, Hist. du Vallais, p. 18 à 19.)

[2] *J. P. de Rivaz*, Martyre de la légion thébéenne, p. 62.

[3] *Le géographe de Ravenne*, lib. IV, cap. 26, qui cite certains auteurs du quatrième et cinquième siècles. — Le mot *Tarouas* pourrait bien n'être qu'une altération de *Tauroas*, née d'une transposition de lettres.

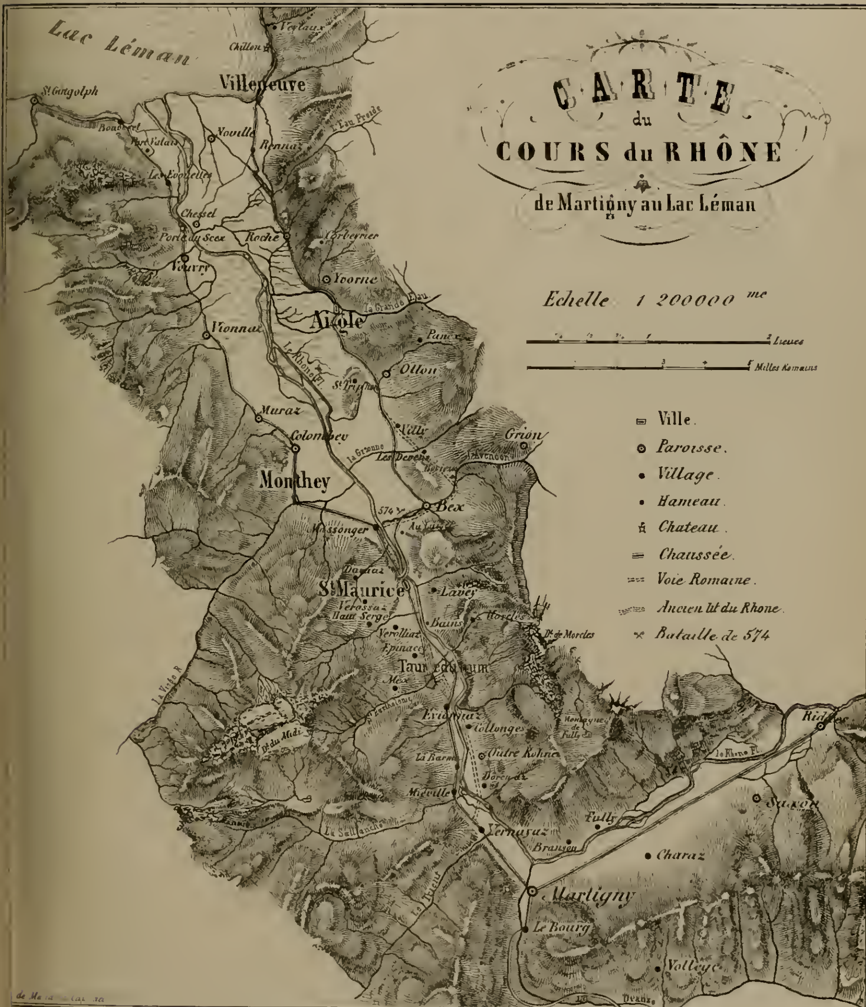
[4] Voy. *Schinner*, Descript. du Vallais, p. 6.

[5] *Walkenaër*, Géogr. anc. t. II. Analyse des Itinér. p. 34, — *Reichard*, l. c. observe aussi que l'identité de *Tarnada* et d'*Agaunum* n'est pas prouvée.

[6] Ne pourrait-on pas supposer que le village de *Dorenaz* doit son origine et son nom à quelques habitants de *Tauredunum* échappés à la catastrophe de 563?

Saint-Maurice. Le Bas-Vallais nous montre un curieux exemple de cette dérivation commune d'une racine identique dans les noms d'*Octodurum*, *Octanis*, et *Octanellum* (Autanelle ou Vernajas), localités qui se trouvent toutes situées dans le rayon de Martigny [1]. Du reste, nous n'insisterons pas davantage sur ces points qui demeurent enveloppés de beaucoup d'obscurité.

[1] Voy. *Boccard*, Hist. du Vallais, p. 356-364.



Lith. A. Ledoux Genève.

PRODROME

D'UNE

GÉOLOGIE DE LA SAVOIE,

PAR

Gabriel Mortillet,

DIRECTEUR DU MUSÉE D'ANNECY (SAVOIE).

PRODROME

D'UNE

GÉOLOGIE DE LA SAVOIE.

La géologie de la Savoie, non-seulement dans ses détails, mais aussi dans ses généralités, est loin d'être bien connue. Elle est pourtant des plus importantes, servant de base ou de premier échelon à l'étude encore si embrouillée des Alpes. En outre, les faits qu'elle fournit conduisent, sous le rapport de la théorie, aux conclusions les plus intéressantes. Cependant aucun travail d'ensemble n'est venu grouper ces faits. C'est pour combler cette lacune que je donne un résumé des observations que j'ai recueillies dans ce pays, qui, depuis plusieurs années, a attiré mon attention d'une manière toute spéciale. Je vais, dans ce résumé, examiner successivement les divers étages géologiques qui se rencontrent en Savoie, en commençant par les plus récents et remontant jusqu'aux plus anciens.

1. Alluvions.

Produits de l'époque actuelle; tous les dépôts qui datent de la dernière révolution géologique et qui se forment encore de nos jours. Les principaux et les plus abondants sont ceux dus aux courants d'eau qui tendent à dénuder les montagnes et les hautes vallées, et à combler les vallées inférieures. Ces dépôts, composés de limons, de sables, de graviers et de cailloux, constituent le sol de la partie basse des vallées. Ils forment des strates ou couches irrégulières.

Dans nos vallées des Alpes, souvent on voit de ces dépôts d'alluvion très-puissants et s'élevant bien au-dessus du niveau actuel des eaux. C'est qu'autrefois ces

vallées formaient des lacs, leur partie inférieure étant barrée par des rochers. Mais peu à peu l'eau s'est creusé un lit étroit et profond dans ces barrages, et la vallée a été mise à sec. C'est ainsi qu'en Maurienne on voit de ces puissantes alluvions lacustres dans la vallée de Lanslebourg qui était fermée par les rochers de Thermignon, et, dans la vallée de Braman, fermée par les roches sur lesquelles on a construit le fort de l'Esseillon.

Les grands éboulements de montagnes et de rochers donnent également lieu, parfois, à des dépôts assez étendus. On les reconnaît facilement à leur aspect irrégulièrement mamelonné et moutonné. Tels sont les carrières de Verrier sous Salève, les Abymes de Mians, près de Chambéry, etc. Les éboulements lents, qui se font d'une manière continue et par petites portions, forment des dépôts en talus inclinés au pied des montagnes. Lorsque ces éboulements ont lieu sur des glaciers, les débris sont poussés par la glace jusqu'à leur extrémité, ou rejetés sur les bords, et s'y entassent sous forme de puissants bourrelets ou collines allongées, désignées sous le nom de moraines.

Deux autres genres de dépôt, encore très-fréquents dans les alluvions, sont les tourbes ou accumulation de débris végétaux qui se trouvent dans les marais ; et les tufs, précipités calcaires qui s'opèrent dans certaines eaux et qui finissent par former des masses parfois très-volumineuses. Dans certains cas, ces masses sont terreuses comme à Étrembière au pied du Salève, où ce tuf est nommé greube. Mais le plus souvent elles sont solides et constituent un calcaire très-poreux, par conséquent très-léger, bien que résistant ; on l'exploite alors pour les constructions. On en voit du très-beau et très-puissant aux environs de Saint-Geoire en Faucigny, près du détroit de Ciex en Tarentaise, dans plusieurs parties de la Maurienne, etc.

Les alluvions, étant de l'époque actuelle, ne contiennent en fait de débris organiques que des restes de plantes et d'animaux, en tout semblables à ceux qui vivent autour de nous. Cependant, l'étude de ces restes offre un certain intérêt. Elle nous montre, par exemple, que quelques espèces, comme le Lynx, étaient beaucoup plus abondantes autrefois qu'aujourd'hui et habitaient même nos plaines. Ailleurs, comme dans les tourbes du plateau du Mont-Cenis, on rencontre d'énormes souches de mélèzes là où ces arbres ne vivent plus maintenant, etc.

2. Diluvium.

Dépôts de la dernière période géologique; désignés aussi sous les noms de terrain erratique, ou terrain glaciaire; partie du quaternaire de certains auteurs.

La dernière période géologique a été caractérisée en Savoie par une grande extension des glaciers qui couvraient entièrement le pays, sauf quelques sommets de montagnes, et par la fonte de ces glaciers. De là deux formations bien distinctes dans le diluvium : la formation glaciaire, la plus ancienne, et la formation d'écoulement, la plus récente.

A. *Formation d'écoulement.*

Se compose essentiellement de limons, sables, graviers et surtout de cailloux déposés en stratification peu régulière, et recouvrant les pentes des vallées et les plateaux jusqu'à une assez grande hauteur. Très-facile à confondre avec les alluvions dues aux charrois des rivières et des torrents. S'en distingue surtout par sa position dans des points trop élevés pour que les eaux actuelles puissent y atteindre. Contient des fossiles dans certaines localités. On a trouvé un très-grand nombre d'ossements au Plan-les-Ouates et à Mattegnien, près Genève. M. F.-J. Pictet, ayant examiné ces ossements, a reconnu qu'ils appartenaient tous à des espèces encore actuellement vivantes.

Parfois, dans les vallées latérales, l'écoulement étant gêné, soit par la présence du grand glacier existant encore dans la vallée principale, soit par la moraine latérale de ce glacier qui barre le débouché de la petite vallée, il s'est formé de puissants dépôts d'écoulements vers ce débouché. C'est ce qu'on peut observer à l'entrée de la vallée de la Dranse en Chablais. Sur ce point, parmi les dépôts de sables et de cailloux, on remarque aussi une couche de lignite qui, malheureusement, n'offre qu'un combustible de mauvaise qualité, étant mélangé de nombreuses parties terreuses.

B. *Formation glaciaire.*

Se compose d'argiles à cailloux striés et de blocs erratiques.

1° *Argiles à cailloux striés.* — Nommées vulgairement marcq aux environs de Chambéry, et diot aux environs de Genève. Terre en général grasse et imper-

méable, mélange de toute espèce de roches broyées. Passant du bleu au jaunâtre, et surtout variant beaucoup de composition suivant la nature des terrains voisins qui lui ont toujours fourni de nombreux éléments; ainsi, au milieu des grès, elle devient beaucoup plus sablonneuse. Jamais stratifiée. Elle renferme plus ou moins de cailloux de roches diverses, qui ne sont point régulièrement arrondis comme les cailloux de rivière, mais offrent de fréquentes irrégularités. La surface des plus tendres, comme les calcaires et les grès, est sillonnée de nombreuses impressions et stries en creux. Lorsque ces argiles reposent sur une roche compacte, la face de contact est toujours polie et garnie de stries allongées. Ce poli des roches en place, ces cailloux irréguliers, ces stries sur les roches et sur les cailloux sont autant de phénomènes que nous ne voyons se reproduire que sous les glaciers; nous devons donc en conclure, que les argiles à cailloux striés ont autrefois servi de lit à des glaciers qui couvraient tout l'espace où ces argiles se trouvent, c'est-à-dire tout le bassin du Léman et toutes les vallées de la Savoie.

2° *Blocs erratiques*. — Presque partout, en Savoie, on remarque d'énormes blocs de roche répandus à la surface du sol. Ces blocs souvent sont de nature tout à fait différente de celle des roches qui les supporte, et leur composition prouve qu'ils ont dû être amenés de loin. C'est ainsi que sur le Salève, montagne calcaire, on voit de nombreux blocs de protogine, roche dont le gisement le plus voisin est le Mont-Blanc, à seize lieues de distance. Dans les environs de Chambéry, à la vallée de Saint-Thibeaud-de-Couz, par exemple, composée de grès et de calcaires, on trouve des gneiss à larges cristaux de feldspath, dont les analogues ne se voient en place qu'en Tarentaise et en Maurienne. Ces blocs épars ont donc été amenés des hautes montagnes dans les parties plus basses. Mais comme ils ont leurs angles simplement émoussés et non effacés ainsi que cela a lieu dans les pierres roulées; comme ils se trouvent à des hauteurs où nul courant d'eau ne pourait pousser des masses aussi lourdes; comme, enfin, ils sont placés parfois sur des pentes rapides, au bord de crêtes vives et abruptes, etc., il est impossible d'admettre qu'ils ont été amenés par les eaux. Les glaciers, au contraire, dans la limite de leur étendue actuelle, charrient des blocs analogues et les abandonnent dans des conditions semblables. On doit donc admettre que ces blocs ont été laissés par la surface des glaciers, dont la base produisait les argiles à cailloux striés.

Ces blocs sur certains points se trouvent groupés en grand nombre, et mêlés à des débris de toute nature sans aucun ordre, mais formant de longs bourrelets ou série de collines en tout semblables aux moraines des glaciers actuels. C'est là encore une preuve de leur origine glaciaire. Le Mont-de-Sion, qui ferme la vallée du lac de Genève, représente une moraine terminale. Le Chablais, tout le long du lac, offre une belle moraine latérale qui s'abaisse progressivement depuis la Tour-Ronde, près d'Évian, jusqu'aux Voirons. Entre La Roche et Régnier, en Faucigny, on voit une belle moraine calcaire parfaitement conservée.

La nature des blocs erratiques permet de reconnaître d'où provenaient les glaciers qui les ont amenés, et l'étendue qu'occupaient ces glaciers. Tout le bassin du lac de Genève jusqu'à l'extrémité des Voirons, du côté du Couvent, et jusque vers le sommet du coteau de Monthoux, est rempli de débris des roches du Valais, c'était donc là le glacier du Rhône se terminant à la grande moraine du Mont-de-Sion et au Jura. Le glacier de l'Arve remplissait le Faucigny, venait s'adosser au Salève et s'étendait un peu vers Annecy. Le reste de la Savoie était occupé par le glacier de l'Isère.

La hauteur des glaciers dans les vallées peut aussi être déterminée par celle où sont parvenus les débris erratiques. Dans le bassin de Chambéry, M. Chamousset a reconnu qu'ils s'élèvent jusqu'à 1,200 mètres au-dessus de la mer. Au Salève, point de contact des glaciers de l'Arve et du Rhône ; ils vont jusqu'à près de 1,300 mètres. Aux Voirons, du côté de Genève, point abrité, ils ne montent pas à 1,000 mètres.

On ne trouve aucun fossile dans la formation glaciaire.

TERTIAIRE.

3. Pliocène supérieur.

Immédiatement sous le diluvium se trouve un terrain très-improprement appelé alluvion ancienne par M. Élie de Beaumont. Ce n'est point une alluvion puisqu'il date des temps géologiques. C'est la partie supérieure du pliocène, qui a aussi été nommée terrain quaternaire par quelques auteurs, et qui a été confondu avec le diluvium par beaucoup d'autres.

Ce terrain se compose de sables, de graviers, de cailloux, de marnes et d'argiles,

d'autant mieux stratifiés que les éléments sont plus fins ; aussi la stratification est fort irrégulière et, pour ainsi dire, rudimentaire dans les cailloux, tandis qu'elle est très-nette dans les marnes et les argiles. Les graviers et les cailloux se distinguent de ceux de la formation d'écoulement, parce qu'ils sont plus serrés, plus tassés, ayant éprouvé une énorme pression sous les glaces de l'époque diluvienne. Très-fréquemment ils forment des poudingues. Les sables purs, marnes et argiles, sont en général dans la partie inférieure ; les graviers et cailloux dans la partie supérieure. Dans le bassin de Chambéry, presque immédiatement sous les cailloux, se trouve une assez grande puissance de lignites.

Toutes les couches sont parfaitement horizontales, ce terrain s'est donc déposé après les derniers soulèvements des Alpes. Cependant, fait fort curieux, à Genève, parmi les cailloux on en trouve quelques-uns de diverses espèces de porphyre, dont aucun affleurement n'est connu dans les vallées du Rhône ou de l'Arve.

Ce dépôt, qui n'occupe que le fond des vallées sans s'élever nulle part, est essentiellement d'eau douce. Les marnes et argiles contiennent de nombreux débris de coquilles qui, à peu près toutes, appartiennent aux espèces vivant encore dans le pays. Il en est de même des végétaux qu'on observe dans le lignite. Quant aux insectes, ils sont déjà beaucoup plus différents. J'en ai décrit plusieurs espèces nouvelles dans le *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Savoie*. Les restes de mammifères trouvés dans ce terrain sont peu nombreux ; c'est une défense d'éléphant provenant de l'embouchure de la London dans le Rhône, près de Genève, et des dents de rhinocéros et d'éléphant du canton de Vaud et des plaines du nord du département de l'Isère. Ces restes suffisent pour montrer que c'était l'époque de la dernière faune géologique si riche en grands mammifères.

4. Mollasse marine.

Faisant partie du miocène. Se compose de couches de grès marneux, à ciment calcaire, assez tendres, et se décomposant facilement à l'air, ce qui leur a fait donner le nom de mollasse. Parfois, mais exceptionnellement, ces couches de grès, à grains plus ou moins fins, en contiennent d'entièrement marneuses. Parfois aussi elles en renferment où les cailloux abondent, espèce de poudingue mêlé de sable, connu en Suisse sous le nom de nagelflue.

Cette formation est marine, comme le prouvent les fossiles qu'on y trouve. Les plus communs sont des dents de Squales, des Pecten, des Ostrea et des Venus.

Lamna contortidens Agass.
» dubia Agass.
» cuspidata Agass.
Oxirhina hastalis Agass.
Notidanus primigenius Agass.
Ostrea palliata Goldf.

Près de Chambéry, surtout au coteau de Chaloup et sur la route qui va du Bourget au col du Mont-du-Chat, on trouve des couches de nagelflue, dont tous les cailloux sont criblés de trous de Pholades, dans lesquels on trouve quelquefois la coquille plus ou moins bien conservée.

La mollasse marine s'étend dans la plaine, depuis Chambéry jusqu'au Mont-de-Sion, et depuis Saint-Genix et le Pont-de-Beauvoisin jusqu'au Fort-de-l'Écluse. Elle manque dans le canton de Genève, et se montre de nouveau dans le canton de Vaud, où elle prend un grand développement en s'étendant vers le canton de Berne. Elle n'a point pénétré au milieu des montagnes de la partie haute de la Savoie. Cependant, elle a subi l'action des derniers soulèvements ; ses couches sont sur plusieurs points brisées, bouleversées et assez fortement inclinées. Elles se redressent contre la base des montagnes de la partie basse, mais sans jamais atteindre une grande hauteur.

5. Mollasse d'eau douce.

Fait aussi partie du miocène, se montrant à peu près partout sous la précédente. De composition beaucoup plus variée, et, en général, moins sablonneuse. Contient des argiles, des marnes argileuses, sablonneuses ou calcaires, des grès, des poudingues à ciment calcaire, et même des calcaires assez purs. Toutes ces couches, sauf les dernières, sont encore moins dures que celles de la mollasse marine, et se délitent très-facilement.

Formation d'eau douce, contient moins de fossiles que la précédente, mais tous sont terrestres ou lacustres. Ce sont des Helix, Planorbis, Limnea, Unio, Ciclas et

Paludina, parmi lesquels on remarque l'Helix Ramondi Brong, si caractérisé et si généralement répandu dans le miocène d'eau douce.

On trouve aussi parmi les couches de la mollasse d'eau douce de Savoie, de petits lits de charbon, d'une bonne qualité, mais nulle part assez puissants pour donner lieu à une exploitation. C'est le même combustible qui est exploité dans le canton de Vaud, à Bellemont et à Paudaix, près Lausanne.

La mollasse d'eau douce ne s'arrête pas comme la mollasse marine au Vouache : elle pénètre dans le canton de Genève et s'y montre en plusieurs points. Au Vengeron, près du lac, elle est riche en fossiles, surtout en Unio, et, sur le coteau de Cologny, elle a fourni un assez grand nombre d'espèces, entre autres :

Unio flabellatus Goldf.

Comme la mollasse marine, elle a subi l'action du dernier soulèvement des Alpes.

6. Nummulitique.

Éocène ou tertiaire inférieur. Suessonien B et Parisien A de d'Orbigny. Se trouve dans la région des hautes montagnes en Bauges, dans le val de Thônes, la vallée de Bornes, celle du Reposoir, le plateau du Saxonnet, le massif de Flaine, la vallée de Sixt, la vallée de Saint-Geoires, forme les Voirons et s'étend dans tout le Chablais. S'élève jusque sur les plus hautes montagnes : La Tournette, au-dessus du lac d'Annecy, 2,200 mètres ; l'Aiguille de Varens, près de Sallenches, 2,715 m., et la pointe de Sales, 3,180 m.

Le nummulitique et la mollasse semblent s'exclure mutuellement. Dans toute la partie basse où il y a de la mollasse, il n'y a point de nummulitique; dans toute la partie haute où s'étend le nummulitique, on ne voit point de mollasse. Les points de contact sont très-peu nombreux. On doit en conclure qu'à l'époque nummulitique toute la partie basse actuelle était à sec et formait une île ou continent, tandis que notre partie haute était un bassin rempli par les eaux de la mer. Cette époque a été terminée par un fort soulèvement qui a donné naissance aux Alpes, et a porté à de très-grandes hauteurs le fond de la mer nummulitique. L'ancien sol émergé est resté au contraire en contre bas, et a formé un bassin qui s'est d'abord rempli d'eau douce, et qui, ensuite, a servi de lit à une nouvelle mer, chassée à son tour par un nouveau soulèvement qui a donné au pays son aspect actuel.

Le nummulitique se divise en deux parties, la partie supérieure, nommée flysch, et la partie inférieure, le calcaire à nummulites.

A. *Flysch.*

Se compose de marnes bleuâtres, devenant roussâtres à l'air, habituellement très-feuilletées, contenant de nombreuses paillettes de mica et des grains siliceux, et se délitant très-facilement à l'air, donnant par leur décomposition une terre glaiseuse. A mesure qu'on remonte la série des couches, on voit les paillettes de mica et les grains de quarz augmenter, et la marne passe insensiblement à un grès marneux en couches plus ou moins épaisses, plus ou moins solides, qui souvent affectent tout l'aspect de la mollasse, et cela à tel point, qu'il est des grès, comme ceux de Bonneville, qu'on hésite à placer dans l'une ou l'autre de ces divisions. Les grès du flysch deviennent même parfois de véritables nagelflue, contenant de nombreux graviers et cailloux. Parfois aussi ils alternent avec de nouvelles couches de marnes.

Les fossiles caractéristiques du flysch sont de nombreuses empreintes de Fucoides, appartenant surtout aux ;

Fucoides Targioni Ad. Brong.
» intricatus Ad. Brong.
» furcatus Ad. Brong?

On y voit en outre de nombreux débris charbonnés, par conséquent noirs, de divers végétaux, mais indéterminables.

Les poissons ont aussi laissé dans les feuillets du flysch des dents, des écailles et quelques autres parties ; mais ces débris épars et incomplets sont fort difficiles à déterminer. Les autres fossiles animaux sont fort rares ; on ne trouve que quelques empreintes de coquilles.

Le flysch forme des masses très-puissantes, et constitue à lui seul des montagnes entières. Les Fucoides prouvent que c'est une formation marine.

B. *Calcaire nummulitique.*

Se trouvant à peu près partout sous le flysch, mais variant assez de composition. Sous ce nom de calcaire nummulitique on comprend un paquet de conglomérat ou

poudingue, de grès durs, de marnes à lignite et de calcaire proprement dit, paquet dans lequel cette dernière roche domine habituellement. Du reste, toutes dans divers endroits passent insensiblement de l'une à l'autre.

Le conglomérat, composé de nombreux cailloux mêlés à du sable et unis par un ciment calcaire plus ou moins abondant, occupe ordinairement la partie la plus inférieure du paquet. On peut très-bien l'observer au-dessus du village de Brison en Faucigny et au Désert, entre Chambéry et les Bauges. Il contient parfois beaucoup de fossiles, entre autres des polypiers et des nummulites.

Les grès durs varient beaucoup dans leur position ; tantôt ils sont dessous le calcaire, tantôt dessus. Leur couleur, d'abord assez claire, se rembrunit à mesure qu'on s'approche des Alpes, des montagnes cristallines. Ils contiennent parfois un nombre très-considérable de nummulites petites et grosses. Doit-on leur rapporter des grès qui, près des Alpes, se trouvent sur le calcaire nummulitique, à la base du flysch, qui prennent les teintes les plus variées, et souvent sont mouchetés de la manière la plus vive, de blanc, de rouge et de noir, et qu'on a souvent désignés sous le nom de grès de Taviglianaz?

Les marnes à lignites sont noirâtres et très-riches en fossiles. A Pernant, dans le Faucigny, elles forment la base du terrain nummulitique ; à Entrevernes, dans le Genevois, elles se trouvent immédiatement sous le flysch. Quelle que soit leur position, les fossiles sont les mêmes ; ce sont des espèces marines, ou tout au moins d'eau saumâtre. MM. Renevier et Hebert vont en publier la liste. On y remarque :

Cerithium plicatum Brug.
« elegans Desh. Tongrien.
» hexagonum Lam. Parisien A.
Natica depressa Desh. Parisien A.
Chemnitzia lactea d'Orb. Parisien B.
Cirena subarata Bron.

Ainsi cette couche fossilifère qui est tantôt à la base, tantôt au sommet du calcaire nummulitique, contient, quelle que soit sa position, mêlée ensemble, des fossiles que d'Orbigny range dans trois de ses étages ou sous-étages.

Le lignite est un bon combustible, qui est exploité depuis longtemps à Entrevernes, qui l'a été au Petit-Bornand et qui va l'être à Pernant, à Montmin et à

Bellecombe. Au milieu du lignite d'Entrevernes se trouvent parfois d'abondantes empreintes de Planorbis.

Les calcaires jaunes clairs au Désert deviennent bleuâtres dans le Faucigny et le Chablais. Ils sont souvent pétris de petites nummulites, qui ne se distinguent bien que lorsque la roche est altérée par l'action de l'air. Ils contiennent en outre des Operculina, de nombreux Pecten, des Serpula, des Ostrea, des Turbinolia, etc., fossiles éminemment marins et parfaitement distincts de ceux qui sont dans les marnes à lignites, et qui appartiennent aux genres Cerithium, Eulima, Natica, Chemnitzia, Astarte, Venus, etc. Si ces couches n'étaient pas mêlées, on en ferait volontiers deux terrains distincts; ce qui montre combien est grande l'influence des milieux sur la population d'une même époque; elle peut la faire varier complétement. Dans son *Prodrome de paléontologie stratigraphique*, d'Orbigny, ne tenant pas compte de cette influence, classe les fossiles de la partie inférieure du nummulitique de Savoie dans deux étages différents, ceux des calcaires dans le Suessonien B, et ceux des marnes à lignites dans le Parisien A.

A leur partie supérieure, dans certaines localités, les calcaires deviennent insensiblement marneux, perdent peu à peu les nummulites, et prennent à la place, des empreintes de Fucoïdes du flysch. Dans le Chablais, on trouve de ces calcaires marneux très-riches en empreintes.

SECONDAIRES.

CRÉTACÉS.

7. Sénonien.

Craie blanche du bassin de Paris, de la Champagne, de la Belgique et de l'Angleterre. Calcaire de Seeven de la Suisse. Ce terrain n'était pas connu en Savoie en 1844, lors de la réunion, à Chambéry, de la Société géologique de France. Il fut découvert l'année suivante, en juin, dans la vallée d'Entremont sur Guier, par MM. François Dumont, Pillet et Chamousset. Ce dernier annonça, la même année, cette découverte à la Société Helvétique des Sciences naturelles, réunie à Genève,

sans nommer ses collègues. Ce fut pourtant M. Dumont qui, le premier, reconnut la nature de ce terrain. Depuis lors, la craie blanche ou sénonien a été signalée successivement à Thônes et à Aillon en Bauges, puis dans plusieurs autres localités. Elle est maintenant constatée dans toute la ligne de montagnes qui, partant du massif de la Grande-Chartreuse, passe par les Bauges, se dirige sur le lac d'Annecy et les vallées de Thônes, de Borne, du Saxonnet et du Reposoir, traverse le Faucigny et va dans le Chablais. Je l'ai constatée au Roc de Chère, au bord du lac d'Annecy, et dans une *Note sur le charbon de Pernant*, publiée dans les *Bulletins de l'Institut Genevois*, je l'ai indiquée dans les montagnes d'Arrache.

Dans le Chablais, le Faucigny et le Genevois, le nom de craie blanche pourrait induire en erreur. En effet, le calcaire sénonien est dur, compact, à cassure esquilleuse, d'un gris blond, prenant parfois une teinte bleuâtre.

Les fossiles sont très-rares dans les trois provinces que je viens de citer. On connaît :

Catillus Cuvieri Brong. de Thônes.
Ananchites conica Agass. id.
Terebratula semiglobosa Sow.? de Pernant.
Terebratulina du Grand-Bornand.

Dans les Bauges, à Aillon, la roche prend déjà un aspect plus crayeux, plus blanc et les fossiles sont plus nombreux ; il y a entre autres :

Belemnitella mucronata d'Orb.
Ananchites conica Agass.

Dans la vallée d'Entremont, l'aspect du terrain est tout à fait celui des collines de craie blanche de Champagne. Couleur, peu de dureté de la roche, profond ravinement, silex pyromaques, nodules de pyrites, identité des fossiles :

Belemnitella mucronata d'Orb.
Catillus Cuvieri Broug.
Janira quadricostata d'Orb.
Ananchites conica Agass.
» ovata Lam.
Micraster cordatus Agass.

Sur quelques points pourtant, comme à Saint-Jean-de-Coux, le sénonien se pré-

sente sous un aspect tout différent. Il forme de nombreuses strates peu épaisses, qui se séparent en larges dalles jaunâtres.

En général, en Savoie, le sénonien a une faible épaisseur. Peut-on et doit-on le subdiviser en plusieurs étages, comme on l'a fait pour la craie du nord de la France et de l'Angleterre? Rien n'est encore venu le démontrer. Cependant, quelques géologues considèrent les dalles de Coux comme appartenant au turonien, soit, en d'autres termes, à la craie tuffeau. M. Lory rapporte au même terrain les couches inférieures de la vallée d'Entremont, dans lesquelles il a trouvé :

Inoceramus cuneiformis d'Orb.

8. Gault.

Albien de d'Orbigny, grès vert ou du moins partie inférieure des grès verts.

Se présente en Savoie sous trois aspects bien différents : 1° L'aspect de la Chartreuse ; dans la vallée d'Entremont, le gault se compose d'une assise d'environ vingt mètres d'une roche dure, solide, jaunâtre, avec nombreux points miroitants, ressemblant à une lumachelle, et surmontée d'une petite couche sablonneuse avec les fossiles caractéristiques du gault, mais souvent roulés et usés. 2° L'aspect du Rhône, qu'on peut étudier à la Perte-du-Rhône. Le gault y est composé de diverses couches de sables généralement gris ou jaunâtres, plus ou moins riches en fossiles. C'est la partie supérieure qui en contient le plus. La partie inférieure en contient aussi une assez grande quantité, mais ils sont un peu différents comme espèces et généralement blancs. 3° Enfin, l'aspect des Alpes, soit de tous les gisements du Faucigny et du Bas-Valais. Les fossiles sont noirs et se trouvent dans une roche à peu près de la même couleur. La couche la plus supérieure, mêlée parfois, même assez abondamment, d'un calcaire moins foncé que le grès, est celle qui contient le plus de fossiles et la plus grande variété d'espèces. Les couches moyennes dans les Alpes comme à la Perte-du-Rhône, n'en contiennent pas ou presque pas. Les inférieures redeviennent assez fossilifères, mais la population a varié d'espèces ou de proportions dans les mêmes espèces. Couches moyennes et inférieures sont entièrement composées de grès. Entre la Perte-du-Rhône et les Alpes, on peut citer comme gisements intermédiaires le pont d'Entrèves en Bauges, et la Tournette, au-dessus du lac d'Annecy.

La faune du gault est très-riche. M. F.-J. Pictet, qui a publié, en collaboration avec M. Roux, la *Description des mollusques fossiles des grès verts* de la Perte-du-Rhône et des Alpes, a reconnu 280 espèces toutes marines. M. Renevier, rien qu'à la Perte-du-Rhône, a trouvé 204 espèces de poissons, annélides, mollusques, échinides et polypiers. Malheureusement, la plupart du temps, toutes ces espèces ne se montrent qu'à l'état de moule. Les plus caractéristiques du gault sont :

Ammonites Beudanti Brong.
» Mayorianus d'Orb.
» varicosus Sow.
» inflatus Sow.
Hamites Saussureanus Pictet.
» rotundus Sow.
» attenuatus Sow.
» virgulatus Brong.
Turrilites Bergerii Brong.
» Puzosianus d'Orb.
Avellana subincrassata d'Orb.
Natica gaultina d'Orb.
Turbo Pictetianus d'Orb.
Solarium cirroide d'Orb.
» Tingryanum Pict. et Roux.
» Hugianum Pict. et Roux.
» conoideum Sow.
Rostellaria Orbignyana Pict. et R.
» Parkinsoni Sow.
Pterocera retusa Fitton.
Cardita Constantii d'Orb.
Nucula pectinata Sow.
Inoceramus concentricus Park.
» sulcatus Park.
Holaster lævis Agass.
Hemiaster minimus Desor.

Discoidea rotula Agass.

Galerites Castanea Agass.

Les principaux fossiles du gault inférieur sont :

Ammonites Milletianus d'Orb.

» Cornuelianus d'Orb.

» regularis Brug.

» tardefurcatus Leym.

» mamillatus Schlot.

Pleurotomaria alpina d'Orb.

Astarte Dupiniana d'Orb.

Ciprina erviensis Leym.

Mytilus giffreanus Pict. et R.

» Orbignyanus Pict. et R.

Hinnites Studeri Pict. et R.

Rhynchonella sulcata d'Orb.

Mais cette distribution des espèces est loin d'être absolue ; elle varie suivant les localités. Ainsi les Ammonites regularis Brug. et tardefurcatus Leym., qui, à la Perte-du-Rhône, sont à peu près spéciales au gault inférieur où elles abondent, se trouvent en grand nombre dans le gault supérieur du Reposoir. La même observation peut s'appliquer à l'Ammonites mammillatus Schlot. Dans la couche sablonneuse qui forme la partie supérieure du gault de la Chartreuse, on retrouve même presque exclusivement la faune qui ailleurs caractérise le gault inférieur. M. Vallet m'a montré des fossiles venant de cette couche, et j'y ai vu en nombre :

Ammonites Milletianus d'Orb.

» Cornuelianus d'Orb.

» regularis Brug.

» mamillatus Schlot.

Enfin, le gault de Savoie fournit un fait des plus intéressant, non-seulement il contient abondamment :

Ammonites Mayorianus d'Orb.

» latidorsatus d'Orb.

» inflatus Sow.

Turrilites Bergerii Brong.

que d'Orbigny lui-même, partisan par excellence de la spécialité des faunes, reconnaît exister ailleurs dans le gault et le cénomanien ; mais encore sur la montagne des Essets, au-dessus du Platet, en Faucigny, au milieu des espèces du gault supérieur, et mêlées avec elles, on rencontre ;

Ammonites varians Sow.
» Mantellii Sow.

qui, jusqu'ici, avaient été regardées comme spéciales et très-caractéristiques du cénomanien.

9. Aptien.

M. Rochat est le premier qui ait rapporté, il y a quelques années, une partie des roches de la Perte-du-Rhône à l'aptien. MM. Pictet et Renevier, qui publient la monographie des fossiles de ces roches, adoptent la même idée. Ces roches étaient autrefois attribuées en partie au gault et en partie au néocomien supérieur ou urgonien. Elles se composent, en partant d'en haut ; 1° de grès assez durs, contenant beaucoup de fossiles ; c'est l'aptien supérieur avec :

Nautilus Neckerianus Pictet.
Ammonites Cornuelianus d'Orb.
Panopea plicata d'Orb.
Cardium Dupinianum d'Orb.
Astarte Brunneri Pict. et Roux.
Cyprina Ervyensis Leym.
Trigonia nodosa Sow.
Pecten aptiensis d'Orb.
Plicatula placunea Lam.
Ostrea aquila d'Orb.
Rhynchonella lata d'Orb.
Terebratula Dutempleana d'Orb.
Micraster polygonus Agass.

2° De grès marneux, de calcaires marneux et de marnes jaunes et bleues, formant l'aptien inférieur, également très-fossilifère, avec :

Serpula cincta Goldf.
Varigera Rochatiana d'Orb.
Natica rotundata Forb.
Panopea Prevosti d'Orb.
Pholadomya Cornueliana d'Orb.
Cardita fenestrata d'Orb.
Trigonia ornata d'Orb.
Toxaster oblongus Agass.
Orbitolites lenticulata Lam.

Ce dernier fossile, à la Perte-du-Rhône, forme à lui seul une couche entière, désignée sous le nom de calcaire à orbitolithes.

Dans les Alpes on n'a presque pas encore étudié l'aptien, aussi se trouve-t-il assez mal délimité. On doit y rapporter des marnes noirâtres, se délitant très-facilement à l'air, placées immédiatement sous les grès du gault inférieur. Malheureusement on n'y a point encore trouvé de fossiles. Pourtant dans quelques localités de la Suisse frontière : au Col de Brame, Val-d'Illiez ; à la Dent-Rouge, près le Moveran ; au glacier de Paneirossa, près Azeindas, on voit en contact avec ces marnes des calcaires à Orbitolithes lenticulata Lam.

L'aptien de la Perte-du-Rhône est caractérisé par une faune dont l'ensemble est spécial ; mais plusieurs espèces sont communes à ce terrain et au gault. M. Renevier en signale trente-deux. Voici les principales :

Serpula antiquata Sow.
Ammonites mamillatus Schlot.
» Milletianus d'Orb.
Natica gaultina d'Orb.
Solarium granosum d'Orb.
Arca fibrosa Sow.
Mytilus Orbignyanus Pict. et Roux.
Janira quinquecostata d'Orb.
Plicatula radiola Lam.
Ostrea canaliculata Sow.
» Milletiana d'Orb.

Terebratula Dutempleana d'Orb.

Terebrirostra arduennensis d'Orb.

Si, au lieu de s'en tenir simplement à la Perte-du-Rhône, on examinait aussi les terrains des Alpes, on verrait cette liste s'accroître considérablement ; ainsi les :

Astarte gurgitis Pict. et Roux.

Cyprina Ervyensis Leym.

Gervilia alpina Pict. et Roux.

Rhynchonella lata d'Orb.

qui, à la Perte-du-Rhône, ne dépassent pas les grès durs qui forment l'aptien supérieur, suivant MM. Pictet et Renevier, sont abondants dans des couches des Alpes du Faucigny, que je crois ne pas pouvoir séparer du gault inférieur. Il pourrait bien se faire même que de l'étude plus complète de ces couches et de leur comparaison avec les grès durs de la Perte-du-Rhône, on en vienne à joindre ces derniers au gault. L'aptien alors ne commencerait qu'aux marnes, bien qu'entre les marnes et les grès durs il y ait une certaine analogie de faune. M. Renevier a reconnu onze espèces communes à ces deux subdivisions, sur quarante-sept qui ne se trouvent que dans les grès, et soixante et quinze spéciales aux marnes.

10. Urgonien.

Partie supérieure du néocomien, calcaire à Chama ou Caprotina ammonia, calcaire à rudistes. Composé d'un calcaire en général très-pur, solide, fournissant de bons matériaux de construction, plus ou moins blanc, presque couleur de lait et à aspect crayeux loin des Alpes, comme dans le lit du Rhône, entre Seissel et Bellegarde ; tendant au bleuâtre en se rapprochant du centre cristallin, comme à Vallon près Sixt. Contenant un grand nombre de fossiles marins appartenant à la famille des rudistes, soit enroulés du genre Caprotina, autrefois désignés sous le nom de Cama, soit presque droits et allongés du genre Radiolites, démembrement des Hippurites. Ces fossiles intimement liés à la pâte s'extrayent très-difficilement, mais, l'usure produite par les actions atmosphériques sur les surfaces des blocs et des couches, fait bientôt apparaître leur coupe en relief, ce qui fournit un bon caractère pour reconnaître ce terrain.

Le calcaire urgonien étant très-solide a résisté facilement aux divers agents de

destruction; aussi le trouve-t-on abondamment à la surface du sol, et le voit-on s'élever jusqu'au sommet des montagnes dont il forme les cimes les plus abruptes et les plus dentelées, par exemple dans les chaînes du Vergi et du Méri, dans le Faucigny. Dans les axes de soulèvement en général il s'est peu voûté. N'étant pas flexible, il s'est presque toujours brisé, et forme revêtement des deux côtés de l'axe. Il abonde dans les massifs entre Grenoble, Albertville, Sixt, le Salève et la ligne du Rhône. Ses principaux fossiles sont :

Nerinea gigantea d'Omb. F.
Radiolites neocomiensis d'Orb.
Caprotina ammonia d'Orb.
» Virginiæ Alb. Gras.
Terebratula sella Sow.
Rhynchonella lata d'Orb.

Comme couches subordonnées ou calcaire blanc, on voit sur quelques points des couches de calcaire marneux jaunâtres, parfois bleues à l'intérieur. Ces couches, désignées sous le nom de calcaire à ptérocères, ou calcaire à échinodermes, sont tantôt tout à fait supérieures comme à la Perte-du-Rhône; tantôt intercalées dans les couches de calcaire blanc, mais près de leur sommet, comme à la base du Semnoz du côté d'Annecy et à Hautecombe au bord du lac du Bourget. Mais quelle que soit leur position, elles ont la même faune, qui se rattache à celle des autres couches, mais qui a pourtant un caractère spécial. C'est encore là un exemple frappant de l'influence du milieu sur la nature des faunes. Les principaux fossiles sont :

Pterocera pelagi Brong.
Panopea irregularis d'Orb.
Janira atava d'Orb.
Ostrea harpa Goldf.
Caprotina Lonsdallii d'Orb.
Rhynchonella lata d'Orb.
Terebratula sella Sow.
Nucleolites Roberti Albin Gras.
Toxaster oblongus Agass.
Pygaulus depressus Agass.

et plusieurs autres espèces d'échinides.

La faune de l'urgonien n'est pas, non plus, complétement tranchée de celle de l'aptien. Quelques espèces se trouvent dans les deux terrains :

Ostrea harpa Goldf.
Terebratula sella Sow.
Toxaster oblongus Agass.
Rhynchonella lata d'Orb.

Cette dernière espèce dans les Alpes remonte même jusqu'au gault.

11. Néocomien.

Néocomien proprement dit, ancien néocomien moyen et inférieur, calcaire jaune de Neuchâtel, marnes à Spatangus retusus, ou Toxaster complanatus. Formé d'une alternance de calcaires jaunes ou gris-jaunâtres, à grains verts ou à facettes miroitantes d'un aspect tout particulier, et de marnes grises à l'extérieur, bleuâtres à l'intérieur. Au Mont-du-Chat, le long de la route, on voit ces roches se succéder dans l'ordre suivant, à partir des plus récentes : 1° calcaire jaune à grains verts ; 2° marnes grises et calcaires marneux bleuâtres ; 3° calcaire gris jaunâtre. Aux bains de la Caille, on remarque en descendant la succession suivante : 1° Marnes bleuâtres très-peu développées, colorées en partie en jaune par le fer avec des Mia, Panopea et autres bivalves; 2° calcaires gris-jaunâtres, miroitants, avec de nombreux débris de fossiles et de petites Ostrea ; 3° marnes grises, avec Toxaster complanatus et Ostrea Coulonii ; 4° calcaires miroitants. Ces alternances s'observent depuis le Salève et le Vouache, près de Genève, jusqu'à la cascade de Coux, près de Chambéry. Mais, en se rapprochant des Alpes, les calcaires jaunes et miroitants disparaissent et les marnes prennent un développement de plus en plus considérable en se fonçant de couleur. Les calcaires miroitants inférieurs, partout où ils existent, sont caractérisés par une grande abondance d'Ostrea macroptera et de grosses serpules. Les marnes par les Toxaster complanatus, que l'on appelait autrefois Spatangus retusus, et par les Ostrea Coulonii. Chaque nature de roche a ses fossiles spéciaux ; cependant, l'ensemble de la faune présente un caractère général. Les principaux fossiles dont elle se compose sont :

Belemnites dilatatus Blainv.
Nautilus neocomiensis d'Orb.

Nautilus pseudoelegans d'Orb.
Ammonites radiatus Brug.
» castellanensis d'Orb.
» Leopoldinus d'Orb.
» subfimbriatus d'Orb.
» Astierianus d'Orb.
Panopea rostrata d'Orb.
Gervilia anceps Desh.
Pecten Goldfussii Desh.
Janira atava d'Orb.
Ostrea Coulonii d'Orb.
» macroptera Sow.
Rhynchonella depressa d'Orb.
» Renoxiana d'Orb.
Terebratula Carteroniana d'Orb.
» prælonga Sow.
» tamarindus Sow.
Toxaster complanatus Agass.
Holectypus macropigus Desor.
Diadema rotulare Agass.

Mais sans Aptichus et sans Céphalopodes déroulés, je ne connais qu'un fragment de Crioceras, qu'on dit du Salève.

Entre l'urgonien et le néocomien, le passage des fossiles est assez nombreux pour qu'un grand nombre de géologues ne fassent qu'un seul et même étage de ces deux terrains. D'Orbigny lui-même, grand partisan de la distinction des étages, ne propose celle-là qu'avec hésitation. Les couches néocomiennes dont je viens de parler fournissent :

Janira atava d'Orb.
Rhynchonella lata d'Orb.

qui se voient aussi dans l'urgonien de Savoie, et même à sa partie supérieure dans le calcaire à ptérocéres.

Le néocomien décrit se trouve entre l'Arve et l'Isère; mais, au delà de l'Arve,

aux Voirons, près Genève, on trouve un néocomien tout à fait différent, qui, par la nature de ses fossiles, se rapporte à celui des Alpes bernoises et à celui du midi de la France, département du Var. Il se compose de couches de calcaire marneux, gris-blanchâtre, et de marnes argileuses grises plus ou moins foncées. On y trouve mêlées ensemble, outre un très-grand nombre d'Aptichus et de Céphalopodes appartenant aux genres déroulés : Crioceras, Ptichoceras ou Toxoceras, les espèces suivantes :

Belemnites Orbignyanus Duval.
Ammonites subfimbriatus d'Orb.
» incertus d'Orb.
Crioceras Duvalii Leym.
Terebratula tamarindus Sow.

et Ammonites angulicostatus d'Orb.
» Rouyanus ou infundibulum d'Orb.
Terebratula diphioides d'Orb.

Les premières, d'après le prodrome de d'Orbigny, appartiendraient au néocomien, les autres à l'urgonien. Les deux faunes seraient donc ici mêlées.

Le Dr Dufresne, de Filinges, a aussi trouvé un beau Crioceras dans des blocs erratiques près du château de Faucigny ; ce qui prouve que le néocomien à crioceres s'étend dans la province qui a reçu son nom de ce château.

En examinant la distribution des divers terrains crétacés et éocènes, on voit que les soulèvements des montagnes de Savoie ont commencé vers la ligne du Rhône, et que, vers la ligne des Alpes, ils ont eu lieu plus tard. En effet, le Salève, jusque vers Annecy, le Semnoz en partie, la montagne entre Seissel et Aix, les monts du Chat et de l'Épine, la montagne entre Yenne et la Chaille, se sont formés à la fin de l'époque urgonienne. Les mers sénoniennes et nummulitiques n'ont laissé aucune trace sur ou contre ces montagnes. Dans le massif, entre Coux et le Granier, Chambéry et la Chartreuse, on trouve déjà le crétacé supérieur ou sénonien, mais pas encore le nummulitique ; ce massif est donc postérieur aux montagnes que nous venons de nommer, mais antérieur à celui qui forme les Bauges, et se prolonge jusqu'au Faucigny par Thônes et les Bornands. Ce dernier ne s'est élevé qu'après les dépôts nummulitiques, et son exhaussement, très-probablement, a occasionné l'abaissement de la région du Rhône, qui a été couverte par les mollasses.

JURASSIQUE.

12. Portlandien.

Existe-t-il en Savoie? On donne généralement le nom de portlandien à une assise calcaire, gris-bleuâtre, de peu d'épaisseur, qui se trouve au Salève entre l'oolithe corallienne et le néocomien inférieur. Malheureusement, cette assise est très-peu fossilifère, et les fossiles qui s'y trouvent sont en très-mauvais état. Quelques moules de Nerinea indéterminés ont fait rapporter cette assise à la couche à nérinées, qui caractérise le portlandien du Jura bernois et soleurois. Mais, en Savoie, on trouve des Nerinea dans plusieurs terrains. Le fossile le plus caractéristique de cette assise est une énorme Natica, dont le diamètre dépasse quelquefois vingt centimètres. Ce calcaire, plus ou moins marneux, plus ou moins siliceux, à intérieur bleuâtre, à surface parfois jaunâtre, se retrouve, toujours dans la même position, au Vouache, à la montagne de Saint-Innocent, au Mont-du-Chat et au-dessus de la cascade de Coux. Dans cette dernière localité il est assez fossilifère, et la Société géologique de France, ainsi que M. Chamousset, l'avaient regardé comme formant la partie tout à fait inférieure du néocomien. Au Mont-du-Chat, où l'on rencontre la grosse Natica déjà citée, et, à Saint-Innocent, où ce calcaire contient le Trichites ou Pinnigena Saussurei d'Orb., fossile qui, au Salève, se voit dans l'oolithe corallienne; il constitue, suivant MM. Pillet et Girod, la partie tout à fait supérieure du corallien. On voit que l'âge géologique de cet étage n'est pas fixé. Mais je ne crois pas qu'on puisse en faire du portlandien et encore moins du néocomien. Si ce n'est pas du Kimméridgien, il faut le ranger dans le corallien, dont il constituera la partie supérieure.

13. Kimméridgien.

L'existence du véritable Kimméridgien en Savoie est parfaitement constatée par un certain nombre de fossiles, mais l'étendue de ce terrain est tout à fait limitée. Il n'existe que dans une partie du Chablais, du côté de Darbon. Il se compose de calcaire grisâtre et de marnes noirâtres à fossiles crétacés blancs. Ces marnes contiennent des gisements assez considérables de charbon de bonne qualité. Les deux natures de roche renferment plusieurs espèces de coquilles communes, mais l'en-

semble de leur faune a pourtant dans chacune une physionomie particulière, due à la différence des éléments qui les composent. Voici les principales espèces qu'on trouve dans le Kimméridgien du Chablais :

Venus nuculæformis Rœmer.
Mytilus subæquiplicatus Goldf.
Ostrea solitaria Sow.
Terebratula subsella Leym.
Rhynchonella inconstans d'Orb.

14. Corallien.

Coral-rag des Anglais. Peut être facilement étudié sur le sommet et le revers ouest du Mont-du-Chat, où l'on coupe successivement toutes les couches qui le composent. C'est, à partir d'en haut, un calcaire blanc pur, généralement oolithique, parfois compact et contenant alors de nombreux débris de fossiles indéterminables. Vient ensuite un autre calcaire blanc éclatant, compact, rempli de polypiers, et contenant des fossiles bien conservés. Le tout repose sur une assise non stratifiée de dolomie grenue, blanche ou jaunâtre, qui a une fausse apparence de grès. Exposée à l'air, elle se couvre de cryptogames, qui lui donnent une teinte noire, et ses masses bizarrement découpées ressemblent à des ruines. C'est la base du terrain corallien.

Près de Genève, au Salève, la partie supérieure du calcaire corallien, d'un beau blanc, est aussi très-oolithique, avec de nombreux débris de polypiers et de fossiles roulés, parmi lesquels on trouve en bon état :

Diceras Lucii Defr.
Pinnigena ou Trichites Saussurei Desh.

La partie inférieure, également blanche, est compacte, avec un très-grand nombre de polypiers bien conservés, mais fort empâtés et saccharoïdes. On y trouve aussi outre des Pecten, Cardium, Avicula, etc.

Terebratula insignis Schub.
» bucculenta Sow.
Rhynchonella Astieriana d'Orb.

La base du corallien ne se montre pas au Salève, aussi ne peut-on dire si la dolomie y existe.

Le corallien ne pénètre pas dans les Alpes. Il ne s'éloigne même pas de la ligne du Rhône. On le trouve au Salève, au Vouache, dans la montagne entre Seissel et Aix, au Mont-du-Chat et de l'Épine, à la cascade de Coux, mais pas au delà, il manque à la Chartreuse, au Granier, au Nivolet, dans les montagnes du lac d'Annecy.

15. Oxfordien.

Marnes oxfordiennes, Oxford-clay des Anglais. Se compose de haut en bas, dans le bassin du Rhône et du Bourget, d'un calcaire jaunâtre, qui, parfois contient, comme à la Balme, près Yenne, un très-grand nombre de boules siliceuses, ce qui lui a fait donner le nom de calcaire à chailles. Au-dessous vient une grande série de marnes et calcaires marneux gris-bleuâtres ; enfin, à la base un calcaire gris-blanc, très-compact, comme à Lémenc, près Chambéry, et aux Voirons, près Genève. En se rapprochant des Alpes, marnes et calcaires se rembrunissent, et les chailles disparaissent ; l'aspect devient plus uniforme ; le calcaire gris-blanc se change sur certains points en très-beau marbre noir, comme à Grésy-sur-Isère, à Talloires, etc. La puissance de l'oxfordien est très-considérable, et il présente plusieurs localités assez fossilifères :

Aptichus latus Park.
» lamellosus Park.
Belemnites hastatus Blainv.
» Sauvanosus d'Orb.
» Didayanus d'Orb.
Ammonites tortisulcatus d'Orb.
» plicatilis Sow.
» perarmatus Sow.
» tatricus Pusch.
» Erato d'Orb.
» oculatus Bean.
» Adelæ d'Orb.

Rhynchonella lacunosa d'Orb.

Terebratula nucleata Schl.

Ce dernier fossile, qui se trouve assez fréquemment aux Voirons dans le calcaire oxfordien inférieur avec les Ammonites plicatilis, tortisulcatus et tatricus, est indiqué par d'Orbigny comme appartenant ailleurs au corallien.

Ce qui montre combien a été grande l'influence des milieux sur les faunes fossiles, ce sont les rapports qui existent entre la faune néocomienne et la faune oxfordienne des Voirons. Ces deux faunes, ayant vécu à des époques très-éloignées l'une de l'autre, sont différentes en tant qu'espèces, mais le milieu où vivaient ces différentes espèces étant à peu près le même, les formes ont entre elles une grande analogie. Les Aptichus se sont largement développés dans les deux terrains. Les Céphalopodes y ont été très-nombreux, et, parmi les Ammonites, on voit les formes se rapprocher tellement, que d'excellents paléontologues ont hésité à séparer les deux terrains. Les échinides des deux époques étaient à test mince. Dans le néocomien, on trouve la Terebratula diphioides d'Orb. qui a tout à fait son analogue Terebratula dyphia de Buch dans l'oxfordien.

L'oxfordien forme la base abrupte de la plupart des hautes montagnes, à partir de la rive droite de l'Isère, de Grenoble à Albertville, et de là se prolonge jusque dans le Chablais. Le retrouve-t-on au delà du massif cristallin qui, partant des Aiguilles Rouges et du Mont-Blanc, se dirige vers l'Oisans en coupant la Savoie en écharpe? Aucun fossile n'est venu le prouver. Cependant, MM. Angelo Sismonda et Fournet rapportent à ce terrain des grès, des poudingues et des calcaires schisteux renfermant de l'anthracite, qui se trouvent aux Ilouches, près de Chamounix, au Petit-Saint-Bernard, à Sainte-Foy, à Aime, à Bozel en Tarentaise, et à Saint-Michel, au Mont-Ambin en Maurienne; bien que ces roches contiennent des empreintes de plantes qui se rapportent à la flore houillère. Bien plus, ils font remonter jusqu'au corallien, kimméridgien et portlandien, les calcaires cristallins et compacts du sommet des montagnes de Macot et du Mont-Ambin au col de la Roue S.-O. du Mont-Cenis.

16. Callovien.

Oxfordien inférieur, Kellovien, Kellovay-roc, argiles de Dives. Parfaitement caractérisé à Chanaz, entre le Rhône et le Mont-du-Chat, au point où le lac du Bourget verse ses eaux dans le fleuve. Il est formé d'une oolithe ferrugineuse, qui n'a qu'un mètre de puissance, mais qui est très-riche en fossiles d'une belle conservation :

Belemnites hastatus Blainv.
Nautilus hexagonus Sow.
Ammonites tatricus Pusch.
» Backeriæ Sow.
» lunula Zieten.
» anceps Rein.
» coronatus Brug.
» Jason Ziet.
» lenticularis Phill.
» funiferus Phill.
» macrocephalus Schl.
» hecticus Hartm.
» Herveyi Sow.
» cristagalli d'Orb.
» Hommairei d'Orb.
» sabaudianus d'Orb.
» bullatus d'Orb.
Acteon sabaudianus d'Orb.
Pholadomia crassa Agass.
Terebratula bicanaliculata Schlot.
Disaster ovalis Agass.
» ellipticus Agass.

Ce qu'il y a de curieux et d'intéressant dans le gisement de Chanaz, c'est que dans une même couche, qui n'a qu'un mètre d'épaisseur, on trouve ensemble des espèces qui appartiennent à trois terrains différents. L'état de conservation des fossiles ne permet pas de supposer un remaniement. C'est donc un argument des

plus puissants contre la distribution et la spécialité absolue des espèces par terrain.

On trouve appartenant à l'oxfordien :

Belemnites hastatus Blainv.

Ammonites tatricus Pusch.

Au callovien proprement dit :

Ammonites Backeriæ Sow.
» funiferus Phill.
» lunula Zieten.
» anceps Rein.
» coronatus Brug.
» Jason Zieten.
» lenticularis Phil.

A la grande-oolithe ou bathonien :

Ammonites macrocephalus Schl.
» hecticus Harm.
» bullatus d'Orb.
» Herveyi Sow.

Nulle part ailleurs en Savoie on n'a trouvé le callovien caractérisé comme à Chanaz par une faune abondante. Mais est-ce à dire pour cela qu'il n'existe pas? Il est probable que, dans l'oxfordien qui se rapproche des Alpes, ces deux terrains se confondent et passent insensiblement de l'un à l'autre. Les couches inférieures des montagnes de la rive droite de l'Isère, entre Montmélian et Albertville, n'ont pas encore fourni assez de fossiles pour trancher directement la question ; mais elles sont le prolongement des couches de Grenoble, Meylan et Biviers, où le mélange et le passage dont je parle existent. Et ce mélange a été reconnu par M. Pictet dans les couches inférieures de l'oxfordien des Alpes bernoises.

D'autre part, si, avec quelques géologues, on considère l'Ammonites tripartitus Rasp. comme un fossile caractéristique du callovien alpin, ce terrain existe sur une assez grande étendue en Chablais ; cette Ammonites a été trouvée sur plusieurs points, entre autres à Bellevaux et au delà de Meillerie, c'est-à-dire aux deux extrémités de la province.

17. Oolithe.

Paraît manquer complétement dans les Alpes, ou, du moins, s'y fondre avec le callovien et l'oxfordien. Mais se montre nettement caractérisée dans le département de l'Ain et jusqu'en Savoie sur les bords immédiats du Rhône, où elle forme un escarpement entre Chanaz et Lucey, au-dessous de la couche callovienne. Elle se compose d'un calcaire grisâtre, siliceux, compacte ou arénacé, contenant un assez grand nombre de fossiles :

Ammonites Eudesianus d'Orb.
» planula Hell.
» subradiatus Sow.
» interruptus Brug.
» biflexuosus d'Orb.
» polymorphus d'Orb.
Lima proboscidea Sow.
Hemithiris spinosa d'Orb.

Parmi ces fossiles, il en est qui, d'après d'Orbigny, appartiennent à la grande-oolithe ou bathonien, tels sont :

Ammonites planula Hell.
» biflexuosus d'Orb.

Les autres, d'après le même auteur, font partie de la faune de l'oolithe inférieure ou bajocien. A Chanaz ces divers fossiles paraissent être mêlés ; cependant, il est difficile d'affirmer le fait d'une manière irrécusable, parce que les fossiles sont très-rarement trouvés en place ; on les recueille dans les vignes au-dessous de l'escarpement. Cependant, le plus abondant, l'Hemithiris spinosa, qui, d'après d'Orbigny, est caractéristique de l'oolithe inférieure, se montre dans toute la hauteur de la formation, depuis les couches les plus basses jusqu'au contact du callovien. Les deux étages oolithiques ne paraissent donc pas devoir être séparés en Savoie.

Les terrains jurassiques qui précèdent ayant tous été recouverts par des terrains postérieurs, se montrent en général au fond des cluses profondes, sur les faces d'escarpement des montagnes, ou bien forment à leur pied des monticules du côté de ces faces. Dans toute la Savoie, entre le Rhône, depuis le Valais jusqu'à Saint-

Genix ; l'Isère, de Barreaux à Albertville, et le massif cristallin qui coupe le pays en écharpe, sauf peut-être au sommet du Chablais, on ne trouve aucun exemple de stratification évidemment discordante entre les terrains jurassiques et ceux qui se sont déposés ensuite. Le sol de cette partie de la Savoie n'avait donc aucun relief un peu important avant la fin de l'époque urgonienne.

18. Lias.

Les géologues ont généralement divisé le lias en trois parties : lias supérieur, lias moyen et lias inférieur. D'Orbigny, exagérant la valeur de ces trois divisions, en a fait trois terrains distincts, sous les noms de toarcien, liasien et sinémurien. En Savoie on ne peut faire que deux coupes, le lias supérieur très-considérable, et le lias inférieur assez restreint.

A. *Lias supérieur.*

Comprenant tout à la fois le lias supérieur proprement dit, toarcien, ou marnes supérieures du lias, et le lias moyen, liasien ou calcaire à Gryphea cimbium. Il se compose presque exclusivement de schistes argileux brunâtres, passant fréquemment à l'état d'ardoises et de quelques calcaires également de couleurs foncées, il se montre des deux côtés du massif cristallin, qui coupe la Savoie dans son milieu, mais ne s'écarte pas de ce massif. On le voit sur le côté occidental, depuis Allevard jusqu'à Sallenches, aux monts Joli et Lachat sur Saint-Gervais, au Buet et à Meillerie. Sur le côté occidental il a été bien constaté à Naves, près de Petit-Cœur ; aux cols de la Magdeleine et des Encombres, entre la Tarentaise et la Maurienne.

A Meillerie il contient :

Ammonites Aalensis Zieten, lias supérieur.
» fimbriatus Sow., lias moyen.

Au Buet :

Belemnites allongées.
Ammonites variabilis d'Orb., lias supérieur.

Au Mont-Lachat :

Belemnites diverses allongées.
Belemnites canaliculatus Schl., lias supérieur.

Au Mont-Joli :

Belemnites niger Lister, lias moyen.
Ammonites variabilis d'Orb., lias supérieur.

Au col de la Magdeleine :

Ammonites Comensis de Buch, lias supérieur.
Amonites Normanianus d'Orb., lias moyen.
» Collenoti d'Orb., lias inférieur.

Au col des Encombres :

Ammonites radians Schl., lias supérieur.
» planicostatus Sow.
» fimbriatus Sow.
» margaritatus Monf. } lias moyen.
Pleurotomaria expansa d'Orb.
Rhynchonella variabilis d'Orb.

Sur tous les autres points on trouve des Belemnites plus ou moins allongées, cylindriques ou pistilliformes, parmi lesquelles il en est qui se rapportent aux Belemnites niger Lister.

B. *Lias inférieur.*

Il doit probablement exister partout au-dessous du précédent ; mais jusqu'à présent je n'ai pu le constater d'une manière positive par ses fossiles, que sur trois points :

1° Meillerie, à l'est du village, au bord du lac de Genève, forme des couches nombreuses, peu épaisses, d'un calcaire un peu sableux, noirâtre, très-dur, qu'on exploite comme mœllon. Contient ;

Ammonites Kridion Hehl.
» bisulcatus Brug. A. Bucklandi Sow.
Pecten.

D'autres couches, à l'ouest du village, calcaire plus pur servant à faire de la chaux, renferment en abondance diverses petites Bivalves, des petites Ostrea et de nombreux Pecten, les uns lisses, les autres côtelés, parmi lesquels il y en a de semblables à ceux des couches à Ammonites bisulcatus, et d'autres se rapportant

au Pecten Valoniensis Defr. du lias inférieur et même des grès infraliasiques. Ces couches à bivalves se retrouvent de l'autre côté du lac, à la Dent de Jaman, au-dessus de Montreux ;

2° Entre Beaufort et Arrêche on exploite une carrière d'ardoises, immédiatement superposée aux grès anthraxifères. J'y ai trouvé le Belemnites minimus Miller, caractéristique du lias inférieur ;

3° Petit-Cœur où l'on trouve, aussi dans des ardoises :

Pentacrinites.

Belemnites minimus Miller.

Ammonites bisulcatus Brug.

Ce qu'il y a de bien remarquable, c'est que ces ardoises, qui font évidemment partie du lias inférieur, comme le prouve leur faune, sont inférieures à des schistes argileux à empreintes végétales d'espèces houillères ; bien plus, elles sont intercalées en stratification régulière et concordante entre deux assises de grès anthraxifère. Cette curieuse anomalie a été signalée dès 1828 par M. Élie de Beaumont, et depuis lors n'a pas encore été expliquée. La conclusion qui semble la plus naturelle et qui seule tranche la difficulté, c'est que, dans certains cas, la flore houillière a pu être contemporaine de la faune liasique.

19. Trias.

En 1843, M. Fournet signalait à la Société de Lyon les grès multicolores d'Allevard comme appartenant au trias, à cause de leur ressemblance avec les grès bigarrés en général, et de leur position sous les couches fossilifères. Depuis, en 1849, il a fort étendu le trias alpin, qui, dit-il, ressemble beaucoup au trias atrophié des environs de Lyon. On y trouve des grès nuancés de diverses manières, quelques conglomérats, des calcaires, des carnieules, des dolomies ferrugineuses et magnésiennes. Les grès sont souvent très-siliceux, tellement, qu'on y trouve des veinules jaspoïdes. Le plus grand développement du trias alpin se montre au col du Bonhomme, où il forme les grès singuliers de de Saussure. Les autres gisements sont le Trient, le col de Salenton, quelques points de la vallée de Chamounix, les Chavants, Saint-Gervais, sur le versant sud du col de la Madeleine, à Allevard. Ce qui précède, emprunté textuellement à M. Fournet, n'est pas suffisant pour établir

l'existence du trias, que la découverte d'aucun fossile n'est venu confirmer. C'est d'autant moins concluant, que l'on voit sur plusieurs points le lias et l'anthraxifère en contact immédiat, et que toutes les roches citées se classent facilement dans l'un ou l'autre de ces terrains. M. Escher avait cru aussi, d'après certains fossiles, que le trias devait se rencontrer dans le Chablais, près de Meillerie, mais j'ai vainement cherché à vérifier ces prévisions. Je n'ai rencontré de fossilifères que les divers étages jurassiques et surtout le lias.

20. Anthraxifère.

L'anthraxifère est un terrain éminemment alpin. D'une composition très-variée, d'autant plus que les roches dont il est formé ont été souvent modifiées, et parfois métamorphosées par l'action de la chaleur. L'anthracite lui-même, dont il tire son nom, n'est autre chose qu'une houille qui a perdu ses gaz sous l'influence d'une haute température, c'est du coke naturel qui, au lieu d'être poreux, est très-compact, parce qu'il a subi une forte pression. Cependant les roches principales et normales qui constituent l'anthraxifère sont des schistes noirâtres, renfermant parfois des empreintes végétales assez abondantes et généralement enduites de talc, et des grès plus ou moins grossiers, habituellement talcqueux, passant au poudingue et même au conglomérat. Ces poudingues et conglomérats sont généralement désignés sous le nom de poudingues de Valorcine, parce que c'est dans cette localité qu'ils ont été tout d'abord étudiés. Ils contiennent aussi, mais plus rarement, des empreintes végétales. L'anthracite existe en couches au milieu de ces grès et surtout de ces schistes.

Sur le côté ouest de la grande zône cristalline, le terrain anthraxifère se trouve presque toujours en contact avec les roches qui forment cette zône ; mais sur le côté est, il n'en est point de même, outre une série de gisements en contact avec les roches cristallines, on en voit d'autres séries assez éloignées. Telles sont celles qu'on rencontre entre Moûtiers et Bellentre et au delà d'Aime en Tarentaise.

Dans les rochers anthraxifères on n'a encore signalé aucun fossile animal. Mais on y trouve de nombreuses espèces végétales. Les principales sont :

Nevropteris tenuifolia Ad. Brong.
» gigantea Ad. Brong.

Odontopteris Brardi Ad. Brong.
» obtusa Ad. Brong.
Pecopteris polymorpha Ad. Brong.
» arborescens Ad. Brong.
Pecopteris obtusa Ad. Brong.
» cyathea Ad. Brong.
Annularia brevifolia Ad. Brong.

M. Adolphe Brongniart, ayant étudié vingt-quatre espèces de plantes de l'anthraxifère, a reconnu que vingt-deux sont spéciales à la flore houillière, et que les deux autres paraissent être des espèces nouvelles, qui ont cependant leurs analogues dans la même flore.

M. Oswald Heer, de son côté, a étudié vingt-huit espèces, en joignant ces espèces à celles décrites par Brongniart et Bunbury, on en connaît quarante-huit espèces, dont cinq seulement sont particulières au terrain anthraxifère, six sont douteuses et trente-sept se rapportent exactement aux plantes du terrain houillier ou carboniférien, sans aucun mélange de plantes du trias, ni de celles du lias. Ces plantes se trouvent indistinctement dans tous les gisements, qu'ils soient en contact avec les roches cristallines, ou qu'ils en soient éloignés. M. Studer en a conclu, que tout le terrain anthraxifère appartenait à une seule et même époque contemporaine de l'époque houillière ou carboniférienne.

M. Angelo Sismonda, se préoccupant beaucoup moins des fossiles végétaux, a étudié la disposition générale des couches, et ayant remarqué qu'en Tarentaise, si l'on va depuis Petit-Cœur, où l'on quitte la zône cristalline jusqu'au delà d'Aime, on coupe une longue série de couches qui toutes ont à peu près la même direction, et s'inclinent d'une manière uniforme vers cette zône cristalline, il en a conclu que les couches sont d'autant plus supérieures, par conséquent d'autant plus récentes, qu'on s'éloigne davantage. Comme immédiatement après Petit-Cœur, à Naves, à la Madeleine, aux Encombres, on trouve le lias supérieur, suivant M. Sismonda, les séries de gisements anthraxifères qui se montrent ensuite au col des Encombres, à Moûtiers, etc., appartiennent à la partie supérieure du lias supérieur. Il fait même remonter jusqu'à l'oxfordien la série de gisements qui se montre encore plus loin dans la vallée du Doron et à Aime. Il divise donc le terrain anthraxifère en trois

grandes assises : la liasique inférieure, la liasique supérieure et l'oxfordienne, assises qui pourtant contiennent toutes les trois la même flore, flore entièrement carbonifèrienne, et il groupe sous le nom de conglomérats infra-liasiques les poudingues inférieurs.

Les deux conclusions sont très-rationnelles, chacune a son point de vue, pourtant elles s'excluent mutuellement. J'ai donc cherché si de nouveaux faits ne pourraient pas éclairer la question. Je me suis livré à l'étude des cailloux qui forment les poudingues de l'assise supérieure. J'ai examiné un très-grand nombre de ces cailloux, soit à Aime et à Macot, soit dans la vallée Doron. Je les ai toujours trouvés composés de roches cristallines : quarz, gneiss, steaschistes, schistes noirs anciens, micaschistes et autres variétés de ces roches sur lesquelles sont immédiatement superposées les couches inférieures du terrain anthraxifère, les couches infra-liasiques de M. Sismonda, les couches carbonifériennes de M. Fournet. Mais je n'ai pas rencontré le moindre vestige de calcaire, de dolomie, de gypse, de schiste argileux proprement dit, d'ardoise ou même de grès et poudingue remanié, roches qui pourtant, au moins en partie, existaient en grande abondance dans les Alpes avant l'époque du lias supérieur, et, à plus forte raison, avant celle de l'oxfordien. On ne peut objecter que ces roches, n'étant pas encore disloquées ou dénudées, ne pouvaient fournir des matériaux, puisqu'entre le lias et les roches infra-liasiques et celles attribuées au trias il y a des discordances de stratification signalées par MM. Sismonda et Fournet eux-mêmes. De plus, des révolutions capables d'accumuler dans des bassins profonds les masses de cailloux des poudingues antraxifères ont dû sillonner le sol et dénuder sur de nombreux points les roches inférieures. On ne peut objecter non plus que les calcaires, schistes argileux ou grès, étant moins durs, seront entièrement brisés, puisqu'on trouve dans les poudingues de nombreux débris de schistes noirs et de micaschistes fort tendres, bien plus tendres que les roches que je viens de nommer. Ces recherches appuient donc complétement l'opinion de M. Studer, et l'on doit ranger l'ensemble de l'anthraxifère dans le carbonifèrien.

Reste l'anomalie de Petit-Cœur où des plantes carbonifèriennes se trouvent régulièrement superposées à des animaux de l'époque du lias inférieur. Mais cette anomalie se comprendrait en admettant, comme semble l'établir l'observation, que

l'époque triasique n'a point existé en Savoie. L'époque carboniférienne se serait alors maintenue dans le pays jusqu'à l'époque liasique, et, à l'origine de cette dernière époque, il y aurait eu accidentellement intercalation de plantes carbonifériennes au milieu de dépôts de la mer liasienne, cette mer n'ayant englouti que successivement le sol couvert de ces plantes.

21. Cristallin.

Sous ce nom de cristallin, je comprends toutes les roches ignées, qu'elles aient été toujours sous l'influence du feu, ce qui constitue les roches plutoniques proprement dites, ou bien qu'elles aient été simplement altérées par lui après leur formation, ce qui est le propre des roches métamorphiques.

Les roches plutoniques se subdivisent en roches primitives et en roches d'éjection. Ces dernières sont celles qui, à diverses époques, sont sorties du sein de la terre à l'état liquide ou du moins à l'état pâteux, et qui se sont intercalées entre les autres roches et s'y sont solidifiées. La plus importante et la plus développée en Savoie est, sans contredit, la protogine ou granite talcqueux, qui forme le massif du Mont-Blanc, et se retrouve sur plusieurs autres points. Puis après la serpentine, qui forme un énorme massif entre Bessans et Bonneval en Maurienne, et se retrouve, mais moins développée, au Mont-Cenis, au Mont-Iséran et au Montanvers. Viennent ensuite le granite, formant des filons à Valorcine, et la diallage, qui se montre en Maurienne au-dessus de Villarrodin et près de Bessans. Ce qui prouve que la protogine est bien une roche d'éjection, fait qui a été plusieurs fois contesté, c'est qu'on n'en trouve point de débris dans les poudingues anciens, qui pourtant renferment des cailloux de roches primitives et de roches qu'on peut déjà rapporter aux métamorphiques.

Les roches primitives et les roches métamorphiques sont d'autant plus difficiles à séparer, que, lors des premiers sédiments, il a dû se former des roches qui subissaient tout à la fois l'influence du feu et celle de l'eau. Ces roches intermédiaires occasionnent de nombreuses difficultés, lorsqu'il s'agit de déterminer et de classer les roches cristallines. Je vais donc, laissant les roches primitives et métamorphiques ensemble, tracer leur distribution géographique :

Les roches cristallines en Savoie forment une longue bande qui coupe le pays en

écharpe du nord-est au sud-ouest. Elle part de la pointe d'Ornex, près de Martigny, dans le Valais, et constitue le massif du Mont-Blanc. Elle se resserre considérablement aux cols de la Seigne et du Bonhomme, et s'élargit ensuite en remontant vers Héri et Ugines ; puis elle est limitée sur le côté ouest-ouest-nord par Conflans, Aiguebelle et Allevard ; sur le côté est-est-sud ses limites sont, en remontant, le col du Glandon, sur la frontière de France, à l'est de Saint-Sorlin-d'Arve, la Chambre, le col de la Madeleine, Petit-Cœur et la Gite, au sommet du val de Beaufort. Cette bande est flanquée de deux petits massifs, l'un au nord-ouest, partant de la Dent de Morcles et venant se terminer à Servoz, après avoir formé la base du Buet et le Brévent ; l'autre au sud-est, allant de Saint-Jean-de-Maurienne jusque vers la Chambre. A l'ouest, en deçà de la bande dont je viens de parler, il n'existe pas d'autre roche cristalline. A l'est, en delà de cette bande, on rencontre plusieurs autres massifs dans la haute Tarentaise et la haute Maurienne. Mais, comme les roches métamorphiques y abondent et passent par des nuances insensibles aux roches conservant leurs caractères sédimentaires, il est fort difficile de bien circonscrire les massifs. J'indiquerai seulement les points principaux : le Mont-Valésan, les montagnes au-dessus de Peisey, le Mont-Iséran, le massif de la Vanoise, le Mont-Cenis et Rochemelon.

C'est dans les roches cristallines ou dans leur voisinage immédiat que se trouvent en Savoie les gisements métallifères. Ils sont fort nombreux et parfois très-puissants. Ils se composent de fer carbonaté, de fer oligiste, de plomb sulfuré plus ou moins argentifère, de pyrite cuivreuse, de cuivre gris argentifère, de zinc sulfuré, de pyrite arsénicale et d'antimoine. Les fers et les plombs donnent lieu à de grandes exploitations.

22. Sidérolitique.

Enfin, on trouve disséminé sur plusieurs points de la Savoie des amas de sables siliceux très-purs, et alors d'un blanc parfait, ou bien de sables ferrugineux rouges ou bruns, sans aucun fossile : c'est le terrain sidérolitique. Ce sont des dépôts de silice et de fer dus à des sources thermales. Ces dépôts se voient en abondance au Salève, surtout vers Cruseille, en Bauges, au-dessus du Grand-Bornand, etc., etc. Partout ils sont postérieurs à l'urgonien, et antérieurs à la mollasse, à laquelle ils

ont fourni de nombreux éléments, comme on peut facilement l'apprécier à Archamp, au pied du Salève. On peut encore préciser d'une manière plus exacte l'époque de l'apparition de ces sables. Dans la vallée de Coux, près de la grotte des Échelles, ils sont supérieurs aux dalles de la craie. A Entrevernes, les grès à nummulites paraissent en partie composés de sables sidérolitiques. Enfin, en Bauges, à Plainpalais, à Arith et à Annecy-le-Vieux, on dirait ces sables intercalés dans le nummulitique. Cependant, il n'est pas certain qu'ils aient apparu tous en même temps.

C'est à la même époque et à la même cause qu'il faut rapporter la formation des dépôts de fer hydraté qu'on exploite sur plusieurs points de la Savoie, dans les cavités de l'oolithe corallienne au Mont-du-Chat, dans celles de l'urgonien, calcaire à caprotines, sur la colline d'Annecy et à Sévrier, etc. Ces hydrates sont, en général, des amas de pyrites décomposées, comme le prouvent les parties encore pyriteuses qui se trouvent au milieu des blocs épais, et les nombreux cristaux cubiques qu'on retrouve dans le gisement.

RÉSUMÉ.

La Savoie est coupée en écharpe par une zône de roches cristallines, qui, partant du nord-est, massif du Mont-Blanc, se dirige vers le sud-ouest dans l'Oisans.

Sur chacun des côtés de cette zône, à partir des dernières roches cristallines, on trouve :

1° Le terrain anthraxifère, qui représente dans les Alpes l'époque carbonifférienne.

2° Le lias inférieur.

3° Le lias supérieur.

Dans la partie de la Savoie qui regarde le Piémont, au delà du lias supérieur, on ne trouve plus que des réapparitions des roches cristallines, carbonifériennes et liasiques, sans qu'il soit possible de constater d'une manière positive des roches d'une époque postérieure.

Dans la partie qui regarde la France, on voit, au contraire, se succéder d'une manière bien caractérisée presque toute la série des terrains supérieurs.

4° Oolithique, ne se trouve nettement caractérisé qu'à l'extrême frontière de Savoie, au bord du Rhône; mais ne s'y subdivise pas en deux étages.

5° Callovien, bien tranché que dans une seule couche ferrugineuse, à Chanaz; partout ailleurs se confond avec l'oxfordien.

6° Oxfordien, très-développé, recouvrant dans les Alpes le lias supérieur, et se montrant à peu près dans tout le pays à la base des grands escarpements.

7° Corallien, partie moyenne des escarpements, seulement le long du Rhône, d'Annemasse aux Échelles.

8° Kimméridgien, bien caractérisé que dans l'extrême nord, et se développant du côté de la Suisse.

9° Portlandien n'existant probablement pas.

10° Néocomien, se montrant partout entre le Rhône et la zône cristalline sous deux aspects différents.

11° Urgonien, à peu près la même étendue. Terminant la croupe des montagnes.

12° Aptien, et

13° Gault, s'accompagnant et se montrant à peu près partout, mais morcelés à cause de leur peu de résistance aux actions violentes,

14° Sénonien, vallée de Coux et montagnes de la Chartreuse, filant de là sur les croupes des Bauges, de Thônes, du Saxonnet, du Reposoir, du massif de Flaine, etc.

15° Nummulitique, avec ses deux étages : calcaire à nummulites et flysch occupant la même étendue, moins Coux et la Chartreuse, mais se développant dans le Chablais.

16° Mollasse, d'eau douce inférieurement, marine supérieurement, occupant toute la plaine, et s'excluant mutuellement avec le nummulitique.

17° Pliocène supérieur, partie les plus basses des plaines.

18° Diluvium, dépôt glaciaire, partout, jusqu'à une hauteur de 1,000 à 1,400 m.

19° Alluvions, partout aussi. Ces deux terrains se retrouvent au delà de la zône cristalline.

20° Sidérolitique disséminé sur les montagnes.

Le trias n'ayant pas existé, l'époque carboniférienne se serait continuée jusqu'à l'époque liasique, et aurait même intercalé sa flore au milieu de la faune du lias inférieur, comme on l'observe à Petit-Cœur.

En outre, l'étude de la géologie de la Savoie paraît conduire à deux conclusions très-importantes sous le rapport théorique :

1° La grande influence des milieux sur la distribution des espèces. Ce qui fait que dans les diverses couches d'un terrain, si la nature de la roche n'est pas la même, on peut trouver des faunes très-différentes, tandis que des terrains très-tranchés, si les conditions d'existence ont été à peu près les mêmes, ont des faunes très-analogues. Cela expliquerait comment entre des coupes voisines une faune ancienne à pu réapparaître, quand le milieu était le même. Le phénomène des colonies que M. de Barande a le premier signalé dans le silurien de Bohême et qui existe aussi dans d'autres terrains, n'aurait donc plus rien de surprenant.

2° La seconde conclusion est le passage d'espèces d'un terrain dans un autre, toutes les fois qu'il y a concordance de stratification, et que la succession de ces deux terrains ne s'est pas faite d'une manière violente. Pour caractériser une époque géologique, il ne suffit donc pas de considérer un ou deux fossiles, il faut étudier l'ensemble de sa faune ou de sa flore.

EXPLICATION DE LA COUPE.

A l'appui des considérations générales que j'ai exposées dans ce Prodrome, je donne une coupe proportionnelle traversant la Savoie de l'ouest-nord-ouest à l'est-sud-est, partant du Rhône entre Chanaz et Lucey, et aboutissant aux glaciers qui dominent les vals de Peisez et de Prémou, en Tarentaise. Cette coupe nous montre la succession et la position respective de tous les terrains de la Savoie, et leur disposition de chaque côté du massif cristallin.

Pour la partie topographique, je me suis servi de la carte des États-Sardes, publiée par l'état-major, comme étant incontestablement la meilleure. Son échelle est de 1 pour 250 mille, proportion trop faible pour une coupe, aussi l'ai-je triplée. Ma coupe se trouve donc à l'échelle de 1 pour 83,333. Les hauteurs sont dans les mêmes proportions que les longueurs.

Pour éviter de donner une planche de trop grande dimension, j'ai divisé ma coupe en quatre parties, qui peuvent se raccorder exactement les unes avec les autres.

La ligne pointillée au-dessous de la coupe marque le niveau de la mer.

Voici maintenant les détails de la coupe.

N° 1. *Alluvions*, formées par le Rhône. Le niveau des eaux à Chanaz se trouve à 227 mètres au-dessus de la mer ; près de Yenne, au confluent du Flon, il est à 212 m. ; ce qui le met à peu près à 221 m. au point d'où part la coupe. Au-dessus du Rhône s'élève une côte, également d'alluvion, formée d'éboulis de rochers et plantée de vignes. C'est dans ces vignes qu'on rencontre en abondance des fossiles de l'oolithe, espèces du bathonien et du bajocien mêlées.

N° 13. *Oolithe* en place, formant un escarpement, d'où proviennent les éboulis et les fossiles dont je viens de parler.

N° 12. *Callovien*, couche ferrugineuse en affleurement sur la croupe de l'escarpement, exploitée sur plusieurs points.

N° 11. *Oxfordien*, remplissant toute la combe où passe la route de Chanaz à Lucey, et formant en partie les pentes abruptes du Mont-du-Chat, du côté du Rhône.

N° 10. *Corallien*, commençant par une assise de dolomie, que quelques géologues attribuent encore à l'oxfordien. Viennent ensuite les calcaires blancs qui se trouvent jusque vers le sommet de la montagne, et qui un peu plus loin forment même exclusivement ce sommet et se montrent sur l'autre versant.

N° 9. *Calcaire roux*, désigné au Salève sous le nom de portlandien et au-dessus de la cascade de Coux sous celui de néocomien inférieur. Ce calcaire s'abaisse vers le sud et va passer sous le village de La Chapelle du Mont-du-Chat, se laissant dominer par le corallien oolithique, qui, en ce point, contient dans ses cavités du fer hydraté, appartenant à la formation sidérolithique.

N° 8. *Néocomien*, dans lequel est creusé le vallon d'Ontex. L'église de ce village se trouve à 716 m. d'élévation.

N° 7. *Urgonien*, servant de revêtement à la montagne du côté du lac.

N° 2. *Mollasse marine*, reposant immédiatement sur le calcaire urgonien, qui, au point de contact, est percé de trous de pholades, et formant le petit plateau sur lequel s'élève l'abbaye d'Hautecombe. Les couches plongent dans le lac du Bourget, dont le niveau est à 228 m., et se relèvent de l'autre côté en forme de mamelon, sur lequel est bâti Saint-Innocent, dont l'église se trouve à 274 m. d'élévation.

N° 7. *Urgonien*, réapparaît au-dessus de la mollasse et forme le revêtement ouest de la montagne de Saint-Innocent, contenant dans ses cavités et ses fissures du fer hydraté sidérolithique.

N° 8. *Néocomien*, se montrant vers le sommet de la montagne à travers une brisure de l'urgonien. Plus au nord, il se brise aussi et laisse voir la calcaire roux n° 9. En remontant toujours vers le Nord, on arrive à la gorge du Fier, dans laquelle on peut étudier une superbe voûte corallienne, formant l'axe de la montagne.

N° 7. *Urgonien*, formant le revêtement est de la montagne, suite de celui qui forme le revêtement du côté opposé, dont il ne s'est séparé que par suite de la rupture dont je viens de parler. Il se prolonge jusqu'au delà de la route de Chambéry à Genève. Sur ce point, sa surface, recouverte par les argiles glaciaires, s'est conservée parfaitement polie et striée. Je ne citerai pas ailleurs les dépôts diluviens, parce qu'ils sont superficiels et disséminés sur toute la longueur de la coupe jusqu'à une hauteur de 1,200 mètres dans cette partie, et de 1,300 après avoir passé une première fois l'Isère.

N° 3. *Mollasse d'eau douce*, reposant sur l'urgonien. Le mamelon sur lequel s'élève la tour de Grésy, à 340 m., appartient à cette formation.

N° 2. *Mollasse marine*, superposée à celle d'eau douce.

N° 11. *Oxfordien*, une faille et un fort soulèvement ont mis au jour les marnes oxfordiennes, qui delà se continuent autour des Bauges à la base du Mont-d'Azy sur Aix, du Nivolet sur Chambéry, de la montagne de la Thuile vers Montmélian, et des cimes qui dominent la vallée de l'Isère jusqu'après Montailleur, où la coupe les rencontrera de nouveau.

N° 8. *Néocomien*, reposant directement sur l'oxfordien; le corallien n'existe déjà plus.

N° 7. *Urgonien*, formant, comme à peu près partout, revêtement sur la croupe de la montagne de Saint-François, au sommet de laquelle on commence à entrer dans les Bauges.

N° 4. *Nummulitique*, au bas de la montagne, après le hâmeau de Champ de la commune de Saint-François de Sales. Peu développé en ce point, mais du côté du Sud, en se dirigeant vers Plainpalais, 1,133 m., et les Déserts prend une grande extension. Du côté du Nord, au-dessus d'Arith, dont l'église

est à 713 m., on trouve des amas très-considérables d'un sable blanc, parfaitement pur, appartenant au sidérolithique.

N° 1. *Alluvions*, éboulis et terre végétale, ne permettent pas d'étudier cette partie de la coupe où doit se trouver une faille.

N° 8. *Néocomien*, formant la base de l'escarpement de la montagne de Margéria.

N° 7. *Urgonien*, sommet de Margéria. Le point culminant de la crête de cette montagne est à 1,801 m., mais le point où passe la coupe est moins élevé.

N° 6. *Gault*, première apparition.

N° 5. *Sénonien*, de même première apparition.

N° 4. *Nummulithique*, réapparition, après lequel on revoit :

N° 5. *Sénonien*,

N° 6. *Gault* et

N° 7. *Urgonien*. En ce point la coupe traverse la vallée d'Aillon, qui forme, comme on le voit, un fond de bateau. En remontant cette vallée, les divers terrains qui la composent peuvent s'étudier très-facilement Le sénonien y contient assez de fossiles, et le nummulithique s'y montre avec un calcaire à nummulites surmonté de son flysch.

N° 8. *Néocomien*, sous l'urgonien, formant le côté ouest de la combe de la Chartreuse d'Aillon, au centre de laquelle se trouve une faille.

N° 7. *Urgonien*, formant le côté est de la même combe.

N° 8. *Néocomien*, dominant la vallée du Cheran.

N° 1. *Alluvions*, partant d'École, dont l'Église est à 730 m., et formant le fond de la vallée où coule le Cheran jusqu'à Bellevaux.

N° 7. *Urgonien*, servant de revêtement à la montagne du Frêne, dont le point culminant est à 2,800 mètres, et au sommet de laquelle se terminent les Bauges, ainsi que la formation urgonienne.

N° 8. *Néocomien*, partie supérieure de l'escarpement qui regarde l'Isère. Dernier point où ce terrain se montre.

N° 11. *Oxfordien*, ayant une grande puissance, formant l'escarpement presque en entier, et descendant jusque vers les dépôts de l'Isère. C'est sur un mamelon de cet escarpement oxfordien qu'est assis le village de Montailleur, dont l'église se trouve à 421 m.

N° 1. *Alluvions*, formant la plaine de l'Isère. Le niveau de la rivière est en ce point 302 m.

N° 14. *Lias*. première apparition, formant le revêtement de la montagne au-dessus de Saint-Hélène de Millières.

N° 15. *Antraxifère*, sous le lias. En suivant cet affleurement, vers le sud, on trouve des schistes avec empreintes de fougères et de l'anthracite à Montgilbert. Beaucoup plus loin, vers le nord, l'anthracite est exploité à Éri sur Ugine.

N° 16. *Massif cristallin*, dont les faces schisteuses d'exfoliation présentent en partie la forme en éventail. Le centre du massif est occupé par un talschiste à larges cristaux blancs de feldspath, roche qui a

fourni de nombreux blocs et cailloux erratiques, et qui sert à délimiter l'ancien glacier de l'Isère et de l'Arve. Les points principaux de ce massif cristallin où passe la coupe sont le Mont-Bellachat, 2,480 m., et Fessons-sous-Briançon, 409 m.

N° 13. *Antraxifère*, en contact et en stratification discordante avec le cristallin, formé de grès.

N° 14. *Lias*, localité dite de Petit-Cœur, se trouvant entre le village de ce nom et celui de Naves. Schistes ardoisiers, avec Belemnites minimus et Ammonites bisulcatus.

N° 15. *Antraxifère*, couche d'anthracite et schistes à empreintes végétales, recouverts par des grès en tout semblables à ceux qui reposent sur le cristallin. Les deux séries de grès, les schistes ardoisiers à Belemnites, la couche d'anthracite et les schistes à empreintes végétales, sont tous en stratification très-régulière et parfaitement concordante.

N° 14. *Lias*, réapparaît au-dessus de la seconde assise de grès, et contient de nombreuses Belemnites, mais appartenant à des espèces différentes de celles du lias précédent. On peut en recueillir en nombre dans une carrière d'ardoise près de Naves. Ces couches se continuent jusqu'à la vallée de l'Isère au delà de Montgirod. C'est par erreur que la carte géologique de France place, un massif éruptif de serpentine au milieu de cette formation, sur la ligne que suit la coupe. Il n'en existe pas. Dans la vallée de l'Isère, un peu au nord du point où passe la coupe, se trouve Villette où l'on a exploité une brèche donnant un fort beau marbre et contenant des fossiles, bélemnites, nautiles ou ammonites, mais trop empâtées pour être déterminables.

N° 1. *Alluvion*, dépôts de l'Isère.

N° 15. *Anthraxifère*, schistes et grès renfermant plusieurs couches d'anthracite. Les mines de Macot se trouvent dans ce terrain, ce sont des couches anthraxifères, schistes ou grès imprégnées de sulfure de plomb argentifère.

N° 16. *Cristallin*, au delà des mines de Macot réapparaît le cristallin, qui forme un massif entre Macot, Peisey et le val Prémou.

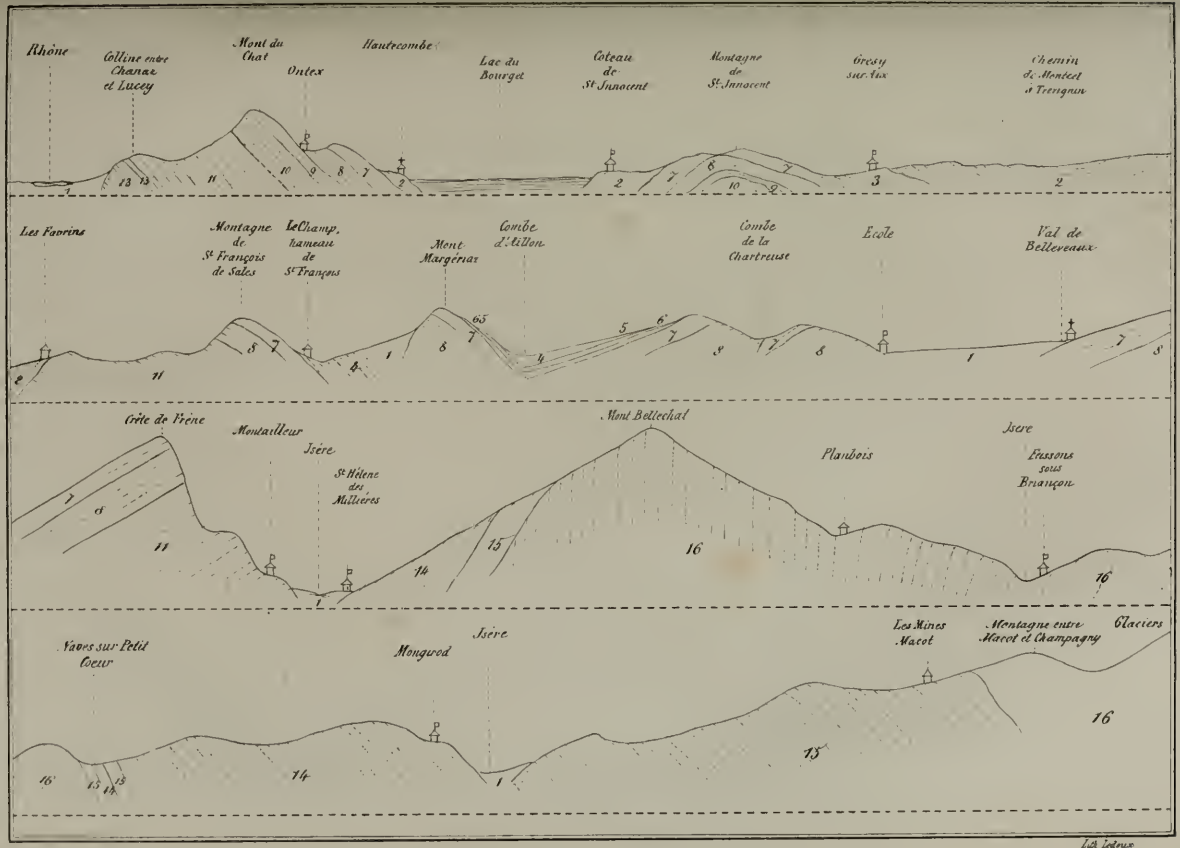
..... Niveau de la mer.

1. Alluvions.
2. Mollasse marine.
3. Mollasse d'eau douce.
4. Nummulitique.
5. Sénonien.
6. Gault.
7. Urgonien.

8. Néocomien.
9. Kimméridgien ou corallien roux.
10. Corallien.
11. Oxfordien.
12. Callovien.
13. Oolithe.
14. Lias.
15. Anthraxifère.
16. Cristallin.

Les maisonnettes avec un drapeau indiquent les chefs-lieux de commune.
Les maisonnettes avec une croix les abbayes.
Les maisonnettes sans drapeaux ou croix les hameaux.

Coupe naturelle de Chanaz à Macot. (Savoie?)



Lith. Ledroux

NOUVELLE MÉTHODE

POUR DÉTERMINER

LES ÉLÉMENTS DE L'ORBITE DES ASTRES

QUI CIRCULENT AUTOUR DU SOLEIL,

Par Elie Ritter,

DOCTEUR ÈS-SCIENCES.

Mémoire lu à la Section des Sciences Naturelles et Mathématiques de l'Institut National Genevois,
le 26 Janvier 1855.

NOUVELLE MÉTHODE

POUR DÉTERMINER

LES ÉLÉMENTS DE L'ORBITE DES ASTRES

QUI CIRCULENT AUTOUR DU SOLEIL.

La méthode que nous développons dans ce mémoire, et que nous soumettons au jugement des astronomes est, quant à la marche générale de la solution, celle que l'illustre géomètre de Göttingen a exposée dans son remarquable ouvrage. Mais elle en diffère en ce qu'elle s'appuie sur de nouvelles intégrales des équations différentielles du mouvement de l'astre, et sur l'introduction dans le calcul d'anomalies nouvelles, analogues mais, au fond, tout à fait distinctes des anomalies de Kepler. Le mémoire est divisé en cinq sections. La première est consacrée à la recherche des intégrales dont nous venons de parler; la seconde contient le développement des fonctions trigonométriques auxquelles on fait appel dans la solution ; la troisième renferme l'exposé de la méthode par laquelle on détermine la valeur des trois rayons vecteurs et des arcs héliocrentiques compris ; la quatrième expose la marche à suivre pour en déduire les éléments de l'orbite ; enfin, la dernière contient une application de la méthode à un exemple particulier.

SECTION 1re.

Intégration des équations différentielles du mouvement d'un astre qui circule autour du Soleil.

1. Si nous désignons par x y z et r les coordonnés rectangulaires et le rayon vecteur de l'astre au bout du temps t, l'origine étant au centre du Soleil, et si nous représentons par μ la somme des masses de l'astre et du Soleil, nous aurons pour déterminer le mouvement de l'astre, les équations suivantes :

$$(1) \qquad \frac{d^2x}{dt^2}+\frac{\mu x}{r^3}=0 \quad ; \quad \frac{d^2y}{dt^2}+\frac{\mu y}{r^3}=0 \quad ; \quad \frac{d^2z}{dt^2}+\frac{\mu z}{r^3}=0$$

Ce mouvement, tel qu'il est défini par ces équations, est, il est vrai, altéré par les perturbations exercées par les autres corps du système; mais ces altérations sont en général peu considérables; elles ne se développent qu'au bout d'un temps relativement long, et dans le problème qui doit faire le sujet de ce travail on est forcé d'en faire abstraction.

Les équations (1) conduisent, comme on le sait, à des intégrales complètes sous forme finie qui permettent de calculer toutes les circonstances du mouvement de l'astre, lorsqu'on connaît la valeur des constantes introduites par l'intégration. Les intégrales complètes de ces équations sont au nombre de trois. On les présente ordinairement sous la forme suivante :

$$(2) \quad z-y.tgi+x.tgi.tg\,\Omega=0;\ r=\frac{a(1-e^2)}{1+e\cos(\lambda-\omega)};\ \sqrt{\frac{\mu}{a^3}}(t-l)=u-e.\sin u$$

auxquelles s'ajoute l'équation de définition :

$$r=a(1-e\cos u)$$

qui conduit par l'élimination de r à la relation :

$$tg\,{}^1/_2 v=\sqrt{\frac{1+e}{1-e}}\,tg\,{}^1/_2 u$$

Les variables de ces intégrales sont, outre les coordonnées déjà définies : *la longitude vraie* λ ou *l'anomalie vraie* $(\lambda-\omega)$, *l'anomalie moyenne* $\sqrt{\frac{\mu}{a^3}}(t-l)$, et *l'anomalie excentrique* u. Les constantes de l'intégration sont au nombre de six, savoir : *le* $^1/_2$ *grand axe* a, *l'excentricité* e, *la longitude du périhélie* ω, *l'inclinaison* i, *la longitude du nœud ascendant* Ω et l'époque du *passage au périhélie* l. Cette dernière est habituellement remplacée par la longitude moyenne à une époque choisie arbitrairement.

Ce système de variables et de constantes permet de déterminer facilement la position de l'astre à un instant quelconque ; mais il présente plusieurs inconvénients en regard du problème que nous voulons résoudre. Comme il embrasse le cours entier de l'astre dans un temps indéfini, il ne se prête pas à réaliser les facilités que présente la circonstance relativement avantageuse, que les observations qui servent de base au calcul ne s'étendent que sur une partie limitée de l'orbite totale. De plus, il est lié à la nature spéciale de l'orbite et n'est applicable qu'au cas où cette orbite est une ellipse. Lorsque l'excentricité atteint ou dépasse l'unité, c'est-à-dire lorsque l'orbite dégénère en parabole ou en hyperbole, l'anomalie moyenne et l'anomalie excentrique deviennent nulles ou imaginaires, et le système entier devient illusoire. Dans ces deux cas, il doit être et il est en effet remplacé par deux autres systèmes, qui n'ont aucune analogie ni avec lui, ni entre eux. Lorsque la découverte de l'astre est récente et qu'il n'est connu que par quelques observations, rien n'indique quelle est la nature réelle de son orbite, et l'astronome n'ayant sur cette nature que des données conjecturales, est forcé, dès le début du calcul, d'imprimer à ses recherches une direction qui ne peut être efficace et n'a d'issue que si le choix a été heureux.

Il nous semble que l'on peut obvier à ces deux inconvénients, tout en conservant à quelques égards l'algorithme ingénieux de Kepler, en présentant sous une autre forme les intégrales des équations (1). La méthode qui nous paraît réaliser cet avantage, et que nous nous proposons de développer dans ce travail, consiste à introduire dans ces intégrales une anomalie proportionnelle au temps, mais différant de l'anomalie moyenne par le coefficient de t.

2. Avant de développer ces nouvelles intégrales, nous rappellerons le calcul de la valeur du coefficient μ qui exprime la somme des masses de l'astre et du Soleil. Comme dans les équations (1) nous négligeons la masse de l'astre, nous devrons prendre pour μ celle du soleil seul. Le nombre μ dépendra du choix de l'unité de masse ; or, les équations (1) ont été établies en prenant pour unité de masse celle d'un corps qui, agissant sur un point placé à l'unité de distance durant un temps égal à l'unité, lui imprime une vitesse égale à l'unité. En prenant pour unité de temps le jour solaire moyen, et pour unité de distance le demi grand axe de l'orbite terrestre, on pourra tirer la valeur de μ

de la troisième des équations (2). En y faisant $a=1$, elle devient, en désignant par $\beta\mu$ la masse de la terre μ étant celle du Soleil :

$$\sqrt{1+\beta}\,\sqrt{\mu}\,(t-l) = u - e.\sin u$$

Si l'on y suppose l'angle u augmenté d'une circonférence, le temps t exprimé en jours solaires moyens sera augmenté d'une année sidérale, ou de $365^{j},2563582 = T$, et l'on aura :

$$\sqrt{1+\beta}\,\sqrt{\mu}\,(T + t - l) = 2\pi + u - e\sin u, \text{ et en retranchant :}$$

$$\sqrt{\mu} = \frac{2\pi}{T\sqrt{1+\beta}} \quad ;$$

en faisant $\beta = \frac{1}{354936}$, on trouve $lg\,\sqrt{\mu} = 8.2355814$

3. Nous représenterons par r le rayon vecteur de l'astre à l'époque $t = 0$, et nous introduirons, pour remplacer le temps t, deux nouvelles variables, en posant :

$$(a) \quad \theta = t\sqrt{\mu} \qquad \nu = \frac{\theta}{\sqrt{r^3}} \quad \text{d'où} \quad t = \sqrt{\frac{r^3}{\mu}}.\nu$$

Ces équations de définition montrent que ν est une anomalie proportionnelle au temps et analogue à l'anomalie moyenne dont elle diffère en ce que le rayon vecteur à l'origine du temps y remplace le demi grand axe. Il est d'ailleurs évident que l'anomalie ν deviendrait l'anomalie moyenne, si à l'époque $t=0$ l'astre était à l'une des extrémités du petit axe de son orbite.

En portant dans les équations (1) la valeur de t, elles deviennent :

$$(3) \qquad \frac{d^2x}{d^2\nu} + \frac{r^3}{r^3}x = 0\,; \quad \frac{d^2y}{d^2\nu} + \frac{r^3}{r^3}y = 0\,; \quad \frac{d^2z}{d^2\nu} + \frac{r^3}{r^3}z = 0.$$

Ces équations, traitées par les méthodes connues, donneront pour l'intégrale des aires :

$$(4) \qquad x\,dy - y\,dx = c\,d\nu\,; \quad z\,dx - x\,dz = c'd\nu\,; \quad y\,dz - z\,dx = c''d\nu.$$

Et pour l'intégrale des forces vives :

$$(5) \qquad \frac{dx^2+dy^2+dz^2}{d^2\nu} - 2r^3\frac{1}{r} + c''' = 0.$$

En ajoutant les produits des équations (4) multipliées respectivement par z, $-y$ et x, on trouve :

$$(6) \qquad cz - c'y + c''x = 0.$$

Cette intégrale complète montre que l'astre décrit une orbite comprise dans un

plan qui passe par le centre du Soleil. En appelant i l'inclinaison de ce plan sur celui des xy et Ω l'angle compris entre l'axe des x et la ligne des nœuds dans la direction du nœud ascendant, on a :

$$tgi.\sin\Omega=\frac{c''}{c};\quad tgi.\cos\Omega=-\frac{c'}{c}\text{ et si l'on pose :}$$

$$q\mathrm{r}^2=\sqrt{c^2+c'^2+c''^2} \tag{7}$$

on aura :

$$c=q\mathrm{r}^2\cos i;\quad c'=-q\mathrm{r}^2\cos\Omega.\sin i;\quad c''=q\mathrm{r}^2\sin\Omega.\sin i.$$

En ajoutant les carrés des équations (4) et en observant que $r^2=x^2+y^2+z^2$, on obtient :

$$r^2\frac{dx^2+dy^2+dz^2}{dv^2}-\left(\frac{rdr}{dv}\right)^2=q^2\mathrm{r}^4. \tag{8}$$

D'un autre côté, en ajoutant les équations (3) multipliées respectivement par x, y et z, il vient :

$$\frac{xd^2x+yd^2y+zd^2z}{dv^2}+\frac{\mathrm{r}^3}{r}=0. \tag{9}$$

En ajoutant les équations (5) et (9), on obtient, en ayant égard à la valeur de r :

$$\frac{d(rdr)}{dv^2}-\frac{\mathrm{r}^3}{r}+c'''=0. \tag{10}$$

Enfin, si l'on multiplie cette dernière équation par $2rdr$ et qu'on intègre le produit, on a :

$$\left(\frac{rdr}{dv}\right)^2=2\mathrm{r}^3r-c'''r^2-c^{\mathrm{IV}}. \tag{11}$$

Nous remplacerons dans les équations (5), (10) et (11) les constantes c''' et c^{IV} par des nouvelles arbitraires qui seront pour nous les constantes principales de l'orbite et qui nous serviront à déterminer le demi grand axe et l'excentricité. Dans ce but, nous nous représenterons par $\mathrm{r}^2\sigma$ et $\mathrm{r}^2\sigma'$ les valeurs de $\frac{rdr}{dv}$ et de $\frac{d(rdr)}{dv^2}$ pour l'époque $t=0$; il en résultera par (10) et (11):

$$c'''=\mathrm{r}^2(1-\sigma');\quad c^{\mathrm{IV}}=r^4(1+\sigma'-\sigma^2).$$

Nous donnons cette forme aux valeurs initiales des coefficients différentiels

$\frac{rdr}{dv}$ et $\frac{d(rdr)}{dv^2}$, afin que les nouvelles constantes σ et σ' soient des nombres abstraits.

En substituant ces valeurs dans les trois équations (5), (10) et (11), elles prennent la forme :

$$\frac{dx^2+dy^2+dz^2}{dv^2} - 2\frac{r^3}{r} + r^2(1-\sigma') = 0 \tag{5}$$

$$\frac{d(rdr)}{dv^2} = \frac{r^3}{r} - r^2(1-\sigma') \tag{10}$$

$$\left\{\frac{rdr}{dv}\right\}^2 = 2r^3r - r^2r^2(1-\sigma') - r^4(1+\sigma'-\sigma^2). \tag{11}$$

Si dans l'équation (8) nous faisons $t=0$ ou $r=r$, il vient (en ayant égard à l'équation (5)) pour la valeur de la constante q :

$$q^2 = (1+\sigma'-\sigma^2). \tag{12}$$

4. Les équations (5) et (11) du paragraphe précédent ne sont encore que du premier ordre, et elles doivent être intégrées de nouveau pour conduire à des résultats utiles. Mais comme les variables qu'elles renferment ne sont pas des fonctions simples les unes des autres, il faut en introduire de nouvelles.

Dans ce but, si nous désignons par dv l'angle compris entre deux rayons vecteurs infiniment voisins r et $r+dr$, nous aurons :

$$dx^2+dy^2+dz^2 = dr^2+r^2dv^2.$$

En substituant cette valeur dans l'équation (8), il vient :

$$\frac{r^4dv^2}{dv^2} = q^2r^4 \quad \text{ou} \quad dv = q\frac{r^2}{r^2}\,dv. \tag{13}$$

Si dans cette dernière équation nous remplaçons dv par sa valeur tirée de l'équation (11), nous obtenons :

$$dv = \frac{qdr}{r\sqrt{\frac{2r}{r}-(1-\sigma')\frac{r^2}{r^2}-q^2}} \tag{14}$$

Pour intégrer cette équation, nous poserons $\frac{r}{r} = \frac{q^2}{1+x}$ et en observant que $q^2 = 1+\sigma'-\sigma^2$ elle devient :

$$dv = \frac{-dx}{\sqrt{\{\sigma'^2+\sigma^2(1-\sigma')-x^2\}}}$$

dont l'intégrale est, en désignant par V, la constante :

$$V+v = \text{arc. cos}\frac{x}{\sqrt{\{\sigma'^2+\sigma^2(1-\sigma')\}}} \qquad \text{ou}$$

$$x = \sqrt{\{\sigma'^2+\sigma^2(1-\sigma')\}}\cos(V+v)$$

et en remplaçant x par sa valeur $q^2\frac{r}{r}-1$.

$$\frac{r}{r} = \frac{1}{q^2}\{1+\sqrt{(\sigma'^2+\sigma^2(1-\sigma'))}\cos(V+v)\} \tag{15}$$

Nous déterminerons la constante V par la condition $v=0$ pour $r=r$, afin de donner à l'anomalie v la même origine qu'à l'anomalie ν, il en résulte :

$$(15)'\ \cos V = \frac{\sigma'-\sigma^2}{\sqrt{\{\sigma'^2+\sigma^2(1-\sigma')\}}} \quad \text{d'où} \quad \sin V = \frac{\sigma q}{\sqrt{\{\sigma'^2+\sigma^2(1-\sigma')\}}} \ ;\ tg\ V = \frac{\sigma q}{\sigma'-\sigma^2}$$

en substituant ces valeurs, l'équation précédente prend la forme :

$$\frac{r}{r} = \frac{1}{1-\frac{\sigma}{q}\sin v - \left(1-\frac{1}{q^2}\right)(1-\cos v)} \tag{16}$$

Cette équation fixe la nature de l'orbite ; on voit facilement en la discutant ou mieux encore par l'équation (15) dont elle est une transformation que la courbe décrite est une section conique. En effet, cette dernière équation peut s'écrire :

$$r = \frac{q^2 r}{1+\sqrt{\{\sigma'^2+\sigma^2(1-\sigma')\}}\cos(V+v)}$$

Sous cette forme identique à la seconde des équations (2) on voit que q^2r est le $^1/_2$ paramètre, $\sqrt{\{\sigma'^2+\sigma^2(1-\sigma')\}}$ l'excentricité, $\frac{r}{1-\sigma'}$ le $^1/_2$ grand axe et $V+v$ l'anomalie vraie. Il en résulte que les trois constantes r, σ et σ' jointes à la date prise pour origine du temps, remplacent trois des constantes de la solution comprise dans les équations (2), savoir : a, e et l.

5. Il nous reste à trouver une relation entre le temps et l'une des variables v ou r. Pour l'obtenir, nous introduirons dans le calcul une nouvelle anomalie qui remplacera, dans notre analyse, l'anomalie excentrique.

Observons que les équations (3) § 2. font dépendre les coordonnées x, y, z et le rayon vecteur r qui en est une fonction, de la seule variable v et de constantes. Nous pourrons donc représenter les intégrales complètes de ces équations sous la forme suivante :

$$x = \mathrm{x}\Phi + \frac{d\mathrm{x}}{dv}\Psi$$

$$y = \mathrm{y}\Phi + \frac{d\mathrm{y}}{dv}\Psi \qquad (17)$$

$$z = \mathrm{z}\Phi + \frac{d\mathrm{z}}{dv}\Psi$$

x, y, z, $\frac{d\mathrm{x}}{dv}$, $\frac{d\mathrm{y}}{dv}$, $\frac{d\mathrm{z}}{dv}$ étant les valeurs de x, y et z et de leurs dérivées par rapport à v pour la date $t = 0$; Φ et Ψ des fonctions encore inconnues de v et de constantes, assujetties aux conditions :

$$(17)' \qquad \Phi = 1 \; ; \quad \Psi = 0 \; ; \quad \frac{d\Phi}{dv} = 0 \; ; \quad \frac{d\Psi}{dv} = 1, \quad \text{pour } v = 0.$$

et devant, d'ailleurs, vérifier les équations :

$$\frac{d^2\Phi}{dv^2} + \frac{\mathrm{r}^3}{r^3}\Phi = 0 \quad ; \quad \frac{d^2\Psi}{dv^2} + \frac{\mathrm{r}^3}{r^3}\Psi = 0.$$

Si nous ajoutons les carrés des équations (17) en simplifiant la somme au moyen des relations :

$$x^2+y^2+z^2 = r^2 \quad ; \quad \mathrm{x}^2+\mathrm{y}^2+\mathrm{z}^2 = \mathrm{r}^2.$$

$$\frac{\mathrm{x}dx+\mathrm{y}dy+\mathrm{z}dz}{dv} = \mathrm{r}^2\sigma \; ; \quad \frac{d\mathrm{x}^2+d\mathrm{y}^2+d\mathrm{z}^2}{dv^2} = \mathrm{r}^2(1+\sigma')$$

nous aurons :

$$\frac{r^2}{\mathrm{r}^2} = \Phi^2+\Psi^2+2\Phi\Psi\sigma+\Psi^2\sigma'. \qquad (18)$$

D'un autre côté, si nous opérons la différentiation indiquée dans l'équation (10), nous aurons :

$$\frac{dr^2}{dv^2} + r\frac{d^2r}{dv^2} = \frac{r^3}{r} - r^2(1-\sigma')$$

Et si nous éliminons $\frac{dr^2}{dv^2}$ entre cette équation et l'équation (11) mise sous la forme :

$$\frac{dr^2}{dv^2} = 2\frac{r^3}{r} - r^2\ (1-\sigma') - q^2\frac{r^4}{r^2}$$ nous aurons :

$$\frac{d^2r}{dv^2} + \frac{r^3}{r^3}(r-q^2r) = 0$$

Si maintenant nous faisons $r-q^2r = w$, cette équation devient :

$$\frac{d^2w}{dv^2} + \frac{r^3}{r^3}\ w = 0$$

Et comme elle est de la même forme que les équations (3), elle aura pour intégrale :

$$w = w\varphi + \frac{dw}{dv}\psi$$

et comme $w=r-q^2r$, $w=r(1-q^2)$, $\frac{dw}{dv} = r\sigma$, cette intégrale s'écrira :

$$r-q^2r=r(1-q^2)\varphi+r\sigma\psi$$ et en réduisant :

$$\frac{r}{r} = 1+\psi\sigma+(1-\varphi)(\sigma'-\sigma^2). \tag{19}$$

En éliminant $\frac{r}{r}$ entre les équations (18) et (19), on obtient une équation qui divisée par $(1+\sigma'-\sigma^2)$ se réduit à

$$\varphi^2 + \psi^2 = 1 + 2\psi(1-\varphi)\sigma + (1-\varphi)^2(\sigma'-\sigma^2). \tag{20}$$

On obtient ainsi une première relation finie entre les fonctions φ et ψ. Cette relation peut être mise sous la forme :

$$\varphi^2 + \{\psi-(1-\varphi)\sigma\}^2 = 1+(1-\varphi)^2\sigma'. \tag{20'}$$

6. Pour obtenir la valeur individuelle de chacune de ces deux fonctions, nous introduirons une angle auxiliaire u, en posant :

$$1-\varphi=\alpha(1-\cos u) \qquad \psi-(1-\varphi)\sigma=\alpha \sin u$$

ou $$\varphi=1-\alpha(1-\cos u) \qquad \psi=\alpha\{\sin u+\sigma(1-\cos u)\}$$

En substituant ces valeurs dans l'une des équations (20) ou (20)', nous en déduisons :

$$\alpha=\frac{1}{1-{}^1/_2\,\sigma'(1-\cos u)} \qquad \text{d'où}$$

(21) $$\varphi=1-\frac{1-\cos u}{1-{}^1/_2\,\sigma'(1-\cos u)} \qquad \psi=\frac{\sin u+\sigma(1-\cos u)}{1-{}^1/_2\,\sigma'(1-\cos u)}$$

Ces valeurs vérifient les équations (17)', si l'angle u est nul en même temps que que ν, et si $\frac{du}{d\nu}=1$ pour $\nu=0$.

En les reportant dans l'équation (19), elle devient :

(19)' $$\frac{r}{r}=1+\frac{\sigma\sin u+\sigma'(1-\cos u)}{1-{}^1/_2\,\sigma'(1-\cos u)}$$

Les deux variables φ et ψ étant ainsi ramenées à dépendre de la seule anomalie u, nous n'avons plus qu'à exprimer la valeur de ce dernier angle en fonction de ν. Dans ce but, considérons l'une des équations (4), § 3 :

$$x\,dy-y\,dx=c\,d\nu.$$

Si nous y remplaçons x et y par leurs valeurs en fonction de φ et de ψ, elle devient :

$$\left(x\varphi+\frac{dx}{d\nu}\psi\right)\left(y\,d\varphi+\frac{dy}{d\nu}d\psi\right)-\left(y\varphi+\frac{dy}{d\nu}\psi\right)\left(x\,d\varphi+\frac{dx}{d\nu}d\psi\right)=c\,d\nu$$

En effectuant les calculs et en réduisant par la relation :

$$\frac{x\,dy-y\,dx}{d\nu}=c \quad , \qquad \text{on obtient :}$$

(22) $$\varphi\,d\psi-\psi\,d\varphi=d\nu.$$

Or, on tire des équations (21) :

$$\frac{\psi}{1-\varphi}=\frac{\sin u}{1-\cos u}+\sigma \qquad \text{et en différentiant :}$$

$$\frac{(1-\Phi)\,d\psi+\psi d\Phi}{(1-\Phi)^2}=-\frac{du}{1-\cos u}$$

On a, d'ailleurs :

$$(1-\Phi)^2=\frac{(1-\cos u)^2}{\left\{1-{}^1/_2\,\sigma'\,(1-\cos u)\right\}^2}$$

et en multipliant membre à membre ces deux équations, il vient :

$$d\psi-\Phi d\psi+\psi d\Phi=-\frac{(1-\cos u)\,du}{\left\{1-{}^1/_2\,\sigma'\,(1-\cos u)\right\}^2}$$

Si nous ajoutons cette dernière équation à (22) et si dans la somme nous remplaçons $d\psi$ par sa valeur en u, nous obtenons :

$$(23)\qquad dv=du.\,\frac{\left\{1+\sigma\sin u+{}^1/_2\,\sigma'(1-\cos u)\right\}}{\left\{1-{}^1/_2\,\sigma'\,(1-\cos u)\right\}^2}$$

équation dont l'intégrale fournira la relation cherchée entre v et u.

On peut obtenir, de cette équation, une intégrale d'une grande simplicité et d'un usage très-commode pour la détermination pratique de u, par la considération suivante :

Posons :

$$U=u+\frac{1-\cos u}{\sin u}\cdot\frac{\sigma\sin u+\sigma'\,(1-\cos u)}{1-{}^1/_2\,\sigma'\,(1-\cos u)}$$

on en déduit en différentiant :

$$dU=du\left\{\frac{1+\sigma\sin u+\sigma'\left(\frac{1-\cos u}{1+\cos u}\right)-{}^1/_4\,\sigma'^2\,\frac{(1-\cos u)^3}{1+\cos u}}{\left\{1-{}^1/_2\sigma'(1-\cos u)\right\}^2}\right\}$$

Si nous retranchons cette équation de l'équation (23), nous aurons :

$$dv-dU=-\frac{\sigma'}{2}\,\frac{(1-\cos u)^2}{1+\cos u}\cdot\frac{du}{1-{}^1/_2\,\sigma'\,(1-\cos u)}$$

d'où l'on tire en intégrant :

$$v-U=-\frac{\sigma'}{2}\int\frac{(1-\cos u)^2}{1+\cos u}\,\frac{du}{1-{}^1/_2\sigma'\,(1-\cos u)}$$

ou en représentant par $-V$ ce second membre :

$$v-U=-V.$$

Si nous remplaçons dans cette équation U par sa valeur qui peut en vertu de (19)' s'écrire :

$$U = u + \frac{1-\cos. u}{\sin u} \cdot \frac{r-r}{r}$$

nous aurons :

$$(24) \qquad v - u = \frac{1-\cos u}{\sin u} \cdot \frac{r-r}{r} - V.$$

Cette dernière relation est une des plus importantes dans la méthode que nous développons ; elle remplace dans notre analyse la troisième des équations (2) et est destinée à donner l'anomalie u par l'anomalie v, c'est-à-dire à résoudre le problème de Képler. Elle renferme, il est vrai, une intégrale V qui n'est pas développée, mais nous verrons que dans la plupart des cas habituels, sa valeur est tout à fait insensible ; nous allons, d'ailleurs, chercher à l'évaluer pour les cas rares où l'on devra y avoir égard.

7. Nous reconnaîtrons dans le paragraphe suivant que l'angle u ne diffère de v, c'est-à-dire de l'amplitude héliocentrique de l'astre entre deux observations consécutives, que de quantités insensibles. Or, les observations astronomiques ont acquis une telle précision qu'une partie très-limitée de l'orbite est suffisante pour la déterminer complétement, en sorte que le problème de la recherche des éléments de cette orbite, lorsqu'elle est entièrement inconnue, se présente habituellement avec des données telles, que l'amplitude héliocentrique entre les observations consécutives, ne s'élève qu'à un petit nombre de degrés. Gauss a considéré comme un cas extrême de l'application de sa méthode, celui où cette amplitude atteignait 31° ou 32°. Nous pourrons donc admettre que nous comprendrons tous les cas possibles, si nous fixons 50° comme une limite au delà de laquelle l'angle u ne s'élèvera pas. Il nous suffira donc d'évaluer V jusqu'à cette limite.

L'équation à intégrer est :

$$(25) \qquad d.V = \frac{\sigma'}{2} \frac{(1-\cos u)^2}{1+\cos u} \cdot \frac{du}{1-{}^1/_2\,\sigma'(1-\cos u)}$$

Posons : $1-\cos u = 2z$ d'où $1+\cos u = 2(1-z)$; $\sin u du = 2dz$,

nous aurons, en conservant la différentielle du pour ne pas introduire de radicaux :

$$dV=\sigma'\frac{z^2}{1-z}\cdot\frac{du}{1-\sigma' z}=\sigma'\frac{z^2\,du}{1-z}\left\{1+\sigma' z+\sigma'^2z^2+\sigma'^3z^3+\dots\right\}$$

et en intégrant :

$$V=\sigma'\left\{\frac{z^2\,du}{1-z}+\sigma'^2\left\{\frac{z^3du}{1-z}+\sigma'^3\left\{\frac{z^3du}{1-z}+\dots\dots+\sigma'^m\right\}\frac{z^{m+1}du}{1-z}\right.\right.$$

Pour obtenir la valeur de ces différents termes, nous poserons :

$$\left\{\frac{z^{m+1}du}{1-z}=\frac{1}{\sin u}\left\{Az^{m+2}+Bz^{m+3}+Cz^{m+4}+\dots\right\}\right.$$

Si nous différentions les deux membres de cette équation, en remplaçant dans le second membre dz par sa valeur $^1/_2 \sin u du$, et si nous supprimons le facteur commun du, nous aurons :

$$\frac{z^{m+1}}{1-z}=\tfrac{1}{2}\left\{(m+2)Az^{m+1}+(m+3)Bz^{m+2}+(m+4)Cz^{m+3}+\dots\right\}$$

$$-\frac{(1-2z)}{4z(1-z)}\left\{Az^{m+2}+Bz^{m+3}+Cz^{m+4}+\dots\right\}$$

En chassant les dénominateurs et en effectuant les calculs, on trouve :

$$\begin{array}{l}4=(2m+3)A+(2m+5)B\,|\,z+(2m+7)C\,|\,z^2+(2m+9)D\,|\,z^3+\dots\\ \qquad -2(m+1)A\,|\quad -2(m+2)B\,|\quad -2(m+3)C\,|\end{array}$$

d'où l'on tire :

$$A=\frac{4}{2m+3}\quad;\quad B=\frac{2(m+1)}{2m+5}A\quad;\quad C=\frac{2(m+2)}{2m+7}B\quad;\quad D=\frac{2(m+3)}{2m+9}C\,;\ \text{etc.}$$

d'où enfin :

$$\left\{\frac{z^{m+1}du}{1-z}=\frac{4z^{m+2}}{(2m+3)\sin u}\left\{1+\frac{2(m+1)}{2m+5}z+\frac{2(m+1).2(m+2)}{2m+5.8m+7}z^2+\dots\right\}\right.$$

En remplaçant dans le second membre $\frac{2z}{\sin u}$ par sa valeur $tg\,^1/_2 u$ et z par $\sin^2{}^1/_2 u$, on a :

$$\int \frac{z^{m+1}du}{1-z} = \frac{2.\sin^{2(m+1)}{}^1/_2 u.\, tg^1/_2 u}{2m+3}\left\{1+\frac{2m+2}{2m+5}\sin^2{}^1/_2 u+\frac{2m+2.2m+4}{2m+5.2m+7}\sin^4{}^1/_2 u+..\right\}$$

ou en posant $B_m = \frac{2}{2m+3}\left\{1+\frac{2m+2}{2m+5}\sin^2{}^1/_2 u+\frac{2m+2.2m+4}{2m+5.2m+7}\sin^4{}^1/_2\, u+.....\right\}$

$$\int \frac{z^{m+1}du}{1-z} = B_m\ \sin^{2\,(m+1)}{}^1/_2\, u\ t\,g^1/_2\, u.$$

et par suite :

$$(27)'\quad V = B_1\,\sigma'\sin^4{}^1/_2\, u\, tg^1/_2 u + B_2\,\sigma'^2\sin^6{}^1/_2\, u\, tg^1/_2\, u + B_3\sigma'^3\sin^8{}^1/_2\, u\, tg^1/_2 u + ...$$

Pour juger de la convergence de cette série et pour déterminer les cas où elle pourra être supprimée, je calcule sa valeur dans l'hypothèse de $\sigma'=1$ qui correspond à une excentricité $= 1$, et j'obtiens le tableau suivant :

Valeurs de u.	*1er terme.*	*2d terme.*	*3me terme.*	*4me terme.*	*5me terme.*	*6me terme.*
5°	0″,013	0″.000	0″,000	0″,000		
10°	0, 418	0, 002	0, 000	0, 000		
15°	3, 184	0, 039	0, 001	0, 000		
20°	13, 460	0, 291	0. 007	0, 000		
25°	41, 250	1, 387	0, 051	0, 002	0″,000	
30°	103, 178	4, 970	0, 260	0, 014	0, 001	
35°	224, 403	14, 625	1, 035	0, 077	0. 006	0″.000
40°	440, 730	37, 263	3, 416	0, 329	0. 033	0. 004
45°	800, 982	85, 053	9, 782	1, 180	0. 147	0. 019
50°	1369, 722	178, 026	25, 029	3, 688	0. 561	0. 087

Ce tableau montre que, lorsque l'angle u ne dépasse pas 5°, au moins dans une orbite elliptique ou parabolique, le terme V est tout à fait insensible; lorsque l'angle u dépassera cette limite, on devra avoir égard à ce terme. Pour que le calcul ne soit pas trop onéreux, j'ai dressé une table des coefficients de l'équation (27)′, mais j'ai modifié la forme des termes, afin de diminuer l'étendue de la table. En la mettant sous la forme :

$$(27)\quad V = A_1\,\sigma'\sin^3{}^1/_2\, u\, tg^2{}^1/_2\ u + A_2\,\sigma'^2\sin^5{}^1/_2\, u\, tg^2{}^1/_2\, u + A_3\,\sigma'^3\sin^7{}^1/_2\, u\, tg^2{}^1/_2\, u + A_4\sigma'^4\sin^8{}^1/_2\, u\, tg^3{}^1/_2\, u + A_5\sigma'^5\sin^{10}{}^1/_2 u\, tg^3{}^1/_2 u + A_6\,\sigma'^6\sin^{12}{}^1/_2 u\, tg^3{}^1/_2\, u,$$

la table suivante donnera la valeur des logarithmes des coefficients des trois premiers termes; pour les termes suivants, l'on prendra pour tous les angles :

$\lg. A_4 = 4{,}5532$; $\lg. A_5 = 4.483$; $\lg. A_6 = 4{,}423$

Table des logarithmes des coefficients de l'équation (27).

u	log. A_1	log. A_2	log. A_3	u	log. A_1	log. A_2	log. A_3
0°	4.9165	4.770	4.661	29°	4.91837	4.77495	4.667
5°	4.9165	71	1	30°	8494	523	8
6°	4.9166	71	1	31°	4.9186212	4.77555	4.668
9°	4.9167	71	2	32°	87516	588	9
10°	4.91672	71	2	33°	88849	623	9
11°	677	71	2	34°	90209	658	9
12°	682	71	2	35°	91596	694	4.670
13°	688	71	2	36°	4.9193005	4.77731	4.6702
14°	694	71	3	37°	94439	769	11
15°	4.91701	4.772	4.663	38°	95894	808	16
16°	708	72	3	39°	97370	848	22
17°	716	72	3	40°	98864	888	28
18°	724	72	4	41°	4.9200375	4.77930	4.6734
19°	732	72	4	42°	01901	972	40
20°	4,917407	4.7725	4.664	43°	03440	4.78017	46
21°	7499	27	4	44°	04991	060	53
22°	7595	30	5	45°	06551	104	60
23°	7696	32	5	46°	4.9208119	4.78150	4.67663
24°	7798	35	5	47°	09693	196	733
25°	7905	38	6	48°	11269	243	804
26°	4.918016	4.7740	4.666	49°	12848	291	877
27°	8131	43	6	50°	14425	340	952
28°	8248	46	7				

J'ai borné chaque logarithme au nombre de décimales suffisant pour donner exactement les millièmes de secondes, et j'ai ajouté à chacun d'eux le logarithme du rayon en secondes 5,3144251, afin que le calcul donnât immédiatement la valeur de V sous sa forme applicable.

8. Il nous reste encore à trouver la relation entre les anomalies v et u. Nous avons obtenu § 4 et 6, équations (16) et (19)′ :

$$\frac{r}{\mathrm{r}} = \frac{1}{1 - \frac{\sigma}{q}\sin v - \left(1 - \frac{1}{q^2}\right)(1 - \cos v)} \quad ; \quad \frac{r}{\mathrm{r}} = 1 + \frac{\sigma \sin u + \sigma'(1 - \cos u)}{1 - {}^1\!/_2\,\sigma'(1 - \cos u)}$$

En égalant les valeurs $\frac{r}{\mathrm{r}} - 1$ tirées de ces deux équations, il vient :

$$\frac{\sigma \sin u + \sigma'(1 - \cos u)}{1 - {}^1\!/_2\,\sigma'(1 - \cos u)} = \frac{\frac{\sigma}{q}\sin v + \left(1 - \frac{1}{q^2}\right)(1 - \cos v)}{1 - \frac{\sigma}{q}\sin v - \left(1 - \frac{1}{q^2}\right)(1 - \cos v)}$$

Nous remplaçons, dans cette équation, les sinus et sinus verses, au moyen des relations :

$$\sin a = \frac{2tg\,{}^1/_2\,a}{1+tg^2\,{}^1/_2 a} \qquad 1-\cos a = \frac{2tg^2\,{}^1/_2\,a}{1+tg^2\,{}^1/_2\,a}$$

$$\frac{\sigma\ tg\,{}^1/_2\,u+\sigma'\ tg^2\,{}^1/_2\,u}{1+(1-\sigma')\ tg^2\,{}^1/_2\,u} = \frac{\dfrac{\sigma}{q}\,tg\,{}^1/_2\,v+\left(1+\dfrac{1}{q^2}\right)tg^2\,{}^1/_2\,v}{1+-2\dfrac{\sigma}{q}\,tg^2\,{}^1/_2\,v+\left(2-\dfrac{1}{q^2}\right)tg^2\,{}^1/_2\,v}$$

Si, dans cette relation, nous posons :

$$tg\,{}^1/_2\,v = \frac{q\ tg\,{}^1/_2\,u}{\sigma\ tg^2\,{}^1/_2\,u+x}$$

elle devient, en observant que $q^2 = 1+\sigma-\sigma'$:

$$\frac{\sigma\ tg\,{}^1/_2\,u+\sigma'\ tg^2\,{}^1/_2\,u}{1+(1-\sigma')\ tg^2\,{}^1/_2\,u} = \frac{\sigma x\ tg\,{}^1/_2\,u+\sigma'\ tg^2\,{}^1/_2\,u}{x^2+(1-\sigma')\ tg^2\,{}^1/_2\,u}$$

On conclut de là : $x = 1$. et par suite :

$$tg\,{}^1/_2\,v = \frac{q\ tg\,{}^1/_2\,u}{1+\sigma\ tg\,{}^1/_2\,u} \qquad \text{ou bien :}$$

(28) $$q\ cotg\,{}^1/_2\,v = cotg\,{}^1/_2\,u+\sigma.$$

9. Les équations (16), (19)', (24) et (28) servent à résoudre le problème important de la détermination des constantes σ, σ', q, lorsqu'on connaît deux rayons vecteurs, l'angle compris entre eux et le temps écoulé entre les deux positions de l'astre. La connaissance de ces constantes (liées d'ailleurs par la relation $q^2=1+\sigma'-\sigma^2$) suffit pour déterminer les éléments principaux de l'orbite; car en désignant le ½ grand axe par a, l'angle de l'excentricité par ε et le ½ paramètre par p ou a par le § 4.

$$a = \frac{r}{1-\sigma'} \quad ; \quad \sin\varepsilon = \sqrt{\left\{\sigma'^2+\sigma^2(1-\sigma')\right\}} \quad ; \quad p = q^2 r = (1+\sigma'-\sigma^2)\,r.$$

Nous verrons dans la troisième section dans quelles circonstances ce problème se présente dans la recherche qui nous occupe; mais nous voulons dans ce paragraphe donner aux équations (16) et (19)' une forme plus commode pour le but auquel elles sont destinées.

L'équation (16) peut se mettre sous la forme :

$$\frac{\sigma}{q}\sin v + \left(1-\frac{1}{q^2}\right)(1-\cos v) = 1-\frac{\mathrm{r}}{r}$$

Or, si l'on pose :

$$tg\,(45+\omega) = \frac{r}{\mathrm{r}} \quad \text{on en déduit :}$$

$$\frac{r-\mathrm{r}}{\mathrm{r}+r} = tg\omega \;;\; \frac{2\mathrm{r}}{\mathrm{r}+r} = 1-tg\omega \;;\; \frac{r-\mathrm{r}}{\mathrm{r}} = \frac{2tg\omega}{1-tg\omega} \;;\; \frac{2\mathrm{r}}{r+\mathrm{r}} = 1+tg\omega \;;\; \frac{r-\mathrm{r}}{r} = \frac{2tg\omega}{1+tg\omega}$$

l'équation peut donc s'écrire :

(16) $$\frac{\sigma}{q}\sin v + \left(1-\frac{1}{q^2}\right)(1-\cos v) = \frac{2tg\omega}{1+tg\omega}$$

L'équation (19)' peut se mettre sous la forme :

$$\frac{r-\mathrm{r}}{\mathrm{r}} = \frac{\sigma\sin u + \sigma'(1-\cos u)}{1-{}^1\!/_2\,\sigma'(1-\cos u)}$$

En chassant les dénominateurs et en réduisant, elle devient :

$$\mathrm{r}\sigma\sin u + \frac{r+\mathrm{r}}{2}\sigma'(1-\cos u) = r-\mathrm{r}$$

Si l'on divise les deux membres par $\frac{r+\mathrm{r}}{2}$, on obtient :

$$\frac{2\mathrm{r}}{r+\mathrm{r}}\sigma\sin u + \sigma'(1-\cos u) = 2\frac{r-\mathrm{r}}{r+\mathrm{r}}$$

ou, d'après les relations précédentes :

(19)'. $$(1-tg\omega)\,\sigma\sin u + \sigma'(1-\cos u) = 2tg\omega$$

On peut aussi introduire l'angle ω dans l'équation (24) qui devient :

(24) $$v - u = 2tg\,{}^1\!/_2\,u\frac{tg\omega}{1-tg\omega} - \mathrm{V}.$$

En récapitulant les équations qui lient entre elles les différentes anomalies, nous en formons le tableau suivant dans lequel nous leur donnons, pour plus de commodité, des numéros nouveaux.

(I) $$\theta = t\sqrt{\mu}$$

(II) $$\nu = \frac{\theta}{\sqrt{r^3}}$$

(III) $$tg\,(45+\omega) = \frac{r}{r}$$

(IV) $$(1-tg\omega)\,\sigma \sin u + \sigma'\,(1-\cos u) = 2tg\omega$$

(V) $$\frac{\sigma}{q} \sin v + \left(1 - \frac{1}{q^2}\right)(1-\cos v) = \frac{2tg\omega}{1+tg\omega}$$

(VI) $$q\,cotg\,{}^1/_2\,v = cotg\,{}^1/_2\,u + \sigma$$

(VII) $$\nu - u = 2tg\,{}^1/_2\,u\,\frac{tg\omega}{1-tg\omega} - V.$$

10. Nous devons encore nous proposer d'obtenir l'expression de l'aire décrite par le rayon vecteur dans le temps t. Cette aire est exprimée par l'intégrale $^1/_2\int r^2 dv$. Or, par l'équation (13) nous avons :

$$^1/_2\,r^2\,dv = {}^1/_2\,qr^2\,dv.$$

Et, si on la désigne par $^1/_2$ A, l'on aura :

$$A = qr^2\,v.$$

Lorsque l'arc héliocentrique a peu d'amplitude, on n'obtient pas, par cette équation, une valeur bien précise. En effet, si q n'est connu qu'approximativement, ce qui est le cas qui se présente dans cette recherche, l'erreur sur cette constante se reporte en entier sur l'aire. Mais le but que l'on se propose dans cette détermination est moins la valeur absolue de l'aire, que son rapport à la surface du triangle formé par les rayons vecteurs extrêmes et la corde qui en joint les extrémités. Ce rapport surpasse toujours l'unité, et dans le cas d'un arc héliocentrique d'une faible amplitude, son excès sur l'unité est très-petit, en sorte que l'on obtient une détermination plus précise en recherchant directement cet excès plutôt que le rapport lui-même.

Désignons, comme plus haut, par A le double de l'aire du secteur, appelons U le double de l'aire du triangle ou $rr.\sin v$, et X le double de l'aire du segment. On aura :

$$A = U + X \qquad dA = dU + dX \tag{31}$$

Et en appelant η le rapport $\frac{A}{U}$, on aura pour son expression :

$$\eta = 1 + \frac{X}{U} \tag{32}$$

La valeur précédente de A qu'il faudrait prendre, si l'arc béliocentrique n'est pas très-petit, donnerait pour ce rapport :

$$\eta = q\frac{r}{r}\cdot\frac{v}{\sin v} \tag{VIII}$$

Pour obtenir une valeur de η déduite de (32), observons que, par l'équation (16), l'on a :

$$dA = r^2\,dv = r^2\,\frac{dv}{\left\{1 - \frac{\sigma}{q}\sin v - \left(1 - \frac{1}{q^2}\right)(1-\cos v)\right\}^2}$$

D'ailleurs :

$$U = rr.\sin v = r^2\,\frac{\sin v}{\left\{1 - \frac{\sigma}{q}\sin v - \left(1 - \frac{1}{q^2}\right)(1-\cos v)\right\}}$$

d'où

$$dU = r^2\,dv.\,\frac{1 - \frac{1}{q^2}(1-\cos v)\,dv}{\left\{1 - \frac{\sigma}{q}\sin v - \left(1 - \frac{1}{q^2}\right)(1-\cos v)\right\}^2}$$

En reportant ces valeurs dans l'expression de dX tirée de (31), on obtient :

$$dX = \frac{r^2}{q^2}\,\frac{(1-\cos v)\,dv}{\left\{1 - \frac{\sigma}{q}\sin v - \left(1 - \frac{1}{q^2}\right)(1-\cos v)\right\}^2}$$

Pour intégrer cette équation, nous poserons :

$$\frac{1-\cos v}{\sin v}=\frac{y}{1+\frac{\sigma}{q}y} \qquad \text{d'où} \qquad \sin v=\frac{2y\left(1+\frac{\sigma}{q}y\right)}{\left(1+\frac{\sigma}{q}y\right)^2+y^2} \;;$$

$$(1-\cos v)=\frac{2y^2}{\left(1+\frac{\sigma}{q}y\right)^2+y^2} \quad ; \quad dv=\frac{2dy}{\left(1+\frac{\sigma}{q}y^2\right)+y^2}$$

et nous aurons en réduisant :

$$dX=\frac{r^2}{q^2}\cdot\frac{4y^2dy}{\left\{1-\frac{1-\sigma'}{q^2}y^2\right\}^2}$$

L'intégrale de cette équation est :

$$X=\frac{2r^2q}{\sqrt{(1-\sigma')^3}}\operatorname{arc\,tg}\, y\sqrt{\frac{1-\sigma'}{q^2}}-\frac{2r^2y}{(1-\sigma')\left\{1+\frac{1-\sigma'}{q^2}y^2\right\}}$$

Or, en introduisant y dans la valeur de U, on a :

$$U=\frac{2r^2y\left(1+\frac{\sigma}{q}y\right)}{1+\frac{1-\sigma'}{q^2}y^2}$$

En substituant ces valeurs de X et de U dans (32), on a :

$$\eta=1+\frac{1}{(1-\sigma')\left\{1+\frac{\sigma}{q}y\right\}}\left\{(1+\frac{1-\sigma'}{q^2}y^2)\frac{\operatorname{arc\,tg}\, y\sqrt{\frac{1-\sigma'}{q^2}}}{y\sqrt{\frac{1-\sigma'}{q^2}}}-1\right\}$$

En remplaçant l'arc par son développement donné par la formule connue :

$$\operatorname{arc\,tg}\, t=t-\frac{t^3}{3}+\frac{t^5}{5}-\frac{t^7}{7}+\text{ etc.}\ldots\ldots$$

nous avons en réduisant :

$$\eta = 1 + \frac{2y^2}{q^2\left\{1 + \frac{\sigma}{q}\,y\right\}}\left\{\frac{1}{3} - \frac{1}{3.5}\frac{y^2(1-\sigma')}{q^2} + \frac{1}{5.7}\frac{y^4(1-\sigma')^2}{q^4} - \frac{1}{7.9}\frac{y^6(1-\sigma')^3}{q^6} + \text{etc.}\right\}$$

Si l'on se reporte, maintenant, à l'équation qui a introduit y dans le calcul, on trouve :

$$\frac{y}{1 + \frac{\sigma}{q}\,y} = tg\,{}^1/_2\,v \quad ; \quad \text{d'où} \quad y = \frac{1}{cotg\,{}^1/_2\,v - \frac{\sigma}{q}} = \frac{q}{q\,cotg\,{}^1/_2\,v - \sigma} = q\,tg\,{}^1/_2\,u$$

par l'équation (VI), donc :

$$\frac{2y^2}{q^2\left\{1 + \frac{\sigma}{q}\,y\right\}} = \frac{2}{q}\,tg\,{}^1/_2\,v\,tg\,{}^1/_2\,u$$

donc enfin :

$$(33)\quad \eta = 1 + \frac{2}{q}tg^1/_2\,v\,tg^1/_2 u\left\{\frac{1}{3} - \frac{(1-\sigma)'}{3.5}tg^{2\,1}/_2\,u + \frac{(1-\sigma')^2}{5.7}tg^{4\,1}/_2 u - \frac{(1-\sigma')^3}{7.9}tg^{6\,1}/_2 u + .\right\}$$

Et l'on pourra réduire la série à son premier terme $^1/_3$ toutes les fois que l'angle u ne dépassera pas 6° ou 7°. Même les termes suivants deviendraient tout à fait insensibles pour toutes les valeurs de u, si l'orbite était à peu près parabolique, car alors on aurait $\sigma' = 1$.

Nous avons ainsi atteint le but que nous nous proposions, puisque pour de grandes amplitudes nous pourrons calculer η par la formule (VIII), et pour de petites amplitudes par la formule simple :

$$(\text{VIII}), \qquad \eta = 1 + \frac{2}{3q}\,tg\,{}^1/_2\,v.tg\,{}^1/_2\,u.$$

Cette dernière formule sera d'autant plus exacte que l'angle u sera plus petit, et que l'orbite sera plus excentrique. Bien que la première cause soit plus puissante pour assurer la convergence de la série, il sera utile de trou-

ver une formule analogue à la formule $(VIII)_1$ qui puisse être employée avec plus de sécurité dans le cas d'une orbite presque circulaire, c'est-à-dire en supposant σ' très-petit. Cette recherche nous conduira, d'ailleurs, à une détermination dont nous aurons besoin plus tard.

11. Si dans la valeur de dX trouvée au § précédent, on remplace y par sa valeur $q\ tg\ {}^1/_2 u = q.\ \frac{1-\cos u}{\sin u}$ elle devient :

$$dX = qr^2 \frac{(1-\cos u)\,du}{\left\{1-{}^1/_2\,\sigma'\,(1-\cos u)\right\}^2}$$

Si l'on suppose σ' très-petit, ainsi que l'angle u, le dénominateur de la valeur du dX variera très-peu, et l'intégrale pourra être prise en supposant ce dénominateur constant et égal à $1 - {}^1/_2\,\sigma'\,(1-\cos u)$ qui est à peu près sa valeur moyenne. On pourra donc poser :

$$X = qr^2 \frac{u - \sin u}{1 - {}^1/_2\,\sigma'\,(1-\cos u)} \tag{34}$$

Si pour juger de l'erreur commise, l'on pose :

$$\int \frac{(1-\cos u)\,du}{\left\{1-{}^1/_2\,\sigma'\,(1-\cos u)\right\}^2} = \frac{u-\sin u}{1-{}^1/_2\,\sigma'\,(1-\cos u)} + Y$$

et si l'on différentie les deux membres, on obtient en réduisant et en intégrant de nouveau :

$$Y = {}^1/_2\,\sigma' \int \frac{[2\,(1-\cos u) - u\sin u]\,du}{\left\{1-{}^1/_2\,\sigma'\,(1-\cos u)\right\}^2}$$

La partie principale de cette intégrale se réduit à ${}^1/_{120}\,\sigma'\,u^5$ qui, en supposant même $\sigma' = 1$, n'ajouterait à η que la fraction insensible 0,0000004 pour $u = 5°$. On pourra donc, dans ces limites, adopter la valeur de X donnée par l'équation (34).

Observons maintenant que la valeur de U trouvée au § précédent :

$$U = \frac{2r^2 y\left(1 + \frac{\sigma}{q}\,y\right)}{\left(1 + \frac{1-\sigma'}{q^2}\,y^2\right)}$$

peut s'écrire :

$$U = \frac{2q^2 r^2 \sin^2 {}^1/_2 u}{\left\{1 - {}^1/_2 \sigma' (1 - \cos u)\right\} tg\, {}^1/_2 v}$$

en remplaçant y, par sa valeur $q\, tg\, {}^1/_2 u$, et $1 + \frac{\sigma}{q} y$, par $\frac{q\, tg\, {}^1/_2 u}{tg\, {}^1/_2 v}$,

on aura donc :

$$\frac{X}{U} = \frac{tg\, {}^1/_2 v\, (u - \sin u)}{2q.\, \sin^2 {}^1/_2 u} \qquad \text{et} \qquad \eta = 1 + \frac{tg\, {}^1/_2 v\, (u - \sin u)}{2q \sin^2 {}^1/_2 u}.$$

On aurait pu parvenir à ce résultat en faisant $\sigma' = 0$ dans l'équation (33). Sous cette hypothèse, elle devient en effet :

$$\eta = 1 + \frac{2}{q} tg\, {}^1/_2 u\, tg\, {}^1/_2 v \left\{ \frac{1}{3} - \frac{1}{3.5} tg^2 {}^1/_2 u + \frac{1}{5.7} tg^4 {}^1/_2 u - \frac{1}{7.9} tg^6 {}^1/_2 u + \text{etc.....} \right\}$$

Or, pour un angle x moindre que 180°, l'on a :

$$\frac{x}{\sin x} = 1 + 2 tg^2 {}^1/_2 x \left\{ \frac{1}{3} - \frac{1}{3.5} tg^2 {}^1/_2 x + \frac{1}{5.7} tg^4 {}^1/_2 x - \frac{1}{7.9} tg^6 {}^1/_2 x + \text{etc...} \right\}$$

d'où :

$$\frac{1}{3} - \frac{1}{3.5} tg^2 {}^1/_2 x + \frac{1}{5.7} tg^4 {}^1/_2 x ..... = \frac{x - \sin x}{2 \sin x\, tg^2 {}^1/_2 x} = \frac{x - \sin x}{4 \sin^2 {}^1/_2 x\, tg\, {}^1/_2 x}$$

et en remplaçant dans l'équation précédente la série par sa valeur tirée de cette dernière formule :

$$\eta = 1 + \frac{tg\, {}^1/_2 v\, (u - \sin u)}{2q \sin^2 {}^1/_2 u}$$

comme plus haut.

La quantité $u - \sin u$ qui figure dans cette formule, ne peut pas s'obtenir facilement au moyen des tables, lorsque l'angle u est très-petit ; elle se représentera, d'ailleurs, dans nos recherches, et il est utile d'avoir un moyen facile d'en obtenir la valeur. Or, tant que l'angle u ne dépasse pas 180°, si l'on pose :

$$(35) \qquad u - \sin u = B. \frac{\sin^3 {}^1/_2 u}{\sqrt[5]{(\cos {}^1/_4 u)^{42}}},$$

le coefficient B variera très-peu, car dans cette amplitude il sera toujours compris entre $^4/_3 = 1{,}333....$ qui correspond à $u = 0$ et $\frac{\pi}{\sqrt[5]{64}} = 1{,}3674.....$ qui correspond à $u = 180°$. J'ai dressé une table des valeurs du logarithme de B qui s'étend jusqu'à $B = 100°$.

L'on ne doit pas oublier que la valeur précédente de η ne convient que pour un angle de 5 ou 6 degrés au plus. Or, dans cette limite, la table montre que B reste égal à $^4/_3$, on a donc :

$$(\text{VIII})_2 \qquad \eta = 1 + \frac{2tg\,{}^1/_2\,v \sin {}^1/_2\,u}{3q\sqrt[5]{(\cos {}^1/_4\,u)^{12}}}$$

La table qui donne la valeur du logarithme B (section IV), a pour argument $2g$ au lieu de u parce que, dans la formule à laquelle elle s'applique, l'arc considéré est représenté par $2g$. Cette table est disposée à l'égard de son argument $2g$ jusqu'à $2g = 20°$, de manière que le logarithme que l'on doit choisir, est placé en regard des deux arguments entre lesquels se trouve la valeur donnée de $2g$. Nous verrons dans la quatrième section l'usage de cette table.

SECTION II.

Relations entre les coordonnées géocentriques de l'astre et ses coordonnées héliocentriques.

12. La recherche des éléments de l'orbite d'un astre est un problème qui présente six inconnues, si, comme nous le supposons, on néglige la masse de cet astre. Il faut donc, pour le résoudre, connaître un pareil nombre de données dépendant des éléments, mais indépendantes entre elles. Or, l'observation ne peut donner que des positions géocentriques de l'astre, et comme chaque position ne fournit que deux données (la longitude et la latitude, si l'on prend l'écliptique comme plan principal, ou l'ascension droite et la déclinaison, si l'on choisit l'équateur), il faut connaître trois observations complètes de l'astre. Pour distinguer les données et les circonstances relatives à chaque observation, nous admettrons les conventions suivantes :

Nous prendrons pour origine du temps t l'époque de l'observation moyenne. Nous représenterons pour l'époque de cette observation par a la longitude (ou l'ascension droite) géocentrique, et par b la latitude (ou la déclinaison) géocentrique de l'astre, par α sa longitude héliocentrique, par β sa latitude héliocentrique, par x, y, z ses coordonnées orthogonales et par r son rayon vecteur (que nous avons jusqu'ici désigné par r); enfin, nous appellerons A et B les coordonnées angulaires de la terre, rapportées au même plan principal (écliptique ou équateur), et R son rayon vecteur.

Nous représenterons les mêmes éléments relatifs à la première observation par les mêmes lettres en les affectant de l'indice $^{\circ}$, et ceux qui sont relatifs à la troisième observation par les mêmes lettres affectées de l'indice $'$.

Nous désignerons par t° et t' les intervalles de temps en jours moyens entre la première observation et la seconde, et entre la seconde et la troisième.

Avec ces conventions, les équations des §§ 8, 9 et 10 pourront s'écrire :

(I)° $\theta = t^0\sqrt{\mu}$; (I)' $\theta' = t'\sqrt{\mu}$.

(II)° $\nu^0 = \frac{\theta^0}{\sqrt{r^3}}$; (II)' $\nu' = \frac{\theta'}{\sqrt{r^3}}$

(III)° $tg\,(45-\omega^0) = \frac{r^0}{r}$; (III)' $tg\,(45+\omega') = \frac{r'}{r}$

(IV)° $(1+tg\,\omega^0)\,\sigma \sin u^0 - \sigma'\,(1-\cos u^0) = 2tg\,\omega^0$; (IV)' $(1-tg\,\omega')\,\sigma \sin u' + \sigma'\,(1-\cos u') = 2tg\,\omega'$

(V)° $\frac{\sigma}{q}\sin v^0 - \left(1-\frac{1}{q^2}\right)(1-\cos v^0) = \frac{2tg\,\omega^0}{1-tg\,\omega^0}$; (V)' $\frac{\sigma}{q}\sin v' + \left(1-\frac{1}{q^2}\right)(1-\cos v') = \frac{2tg\,\omega'}{1+tg\,\omega'}$

(VI)° $q\,cotg\,{}^1\!/_2\,v^0 = cotg\,{}^1\!/_2\,u^0 - \sigma$; (VI)' $q\,cotg\,{}^1\!/_2\,v' = cotg\,{}^1\!/_2\,u' + \sigma$

(VII)° $\nu^0 - u^0 = -2tg\,{}^1\!/_2\,u^0\,\frac{tg\,\omega^0}{1+tg\,\omega^0} + V^0$; (VII)' $\nu' - u' = 2tg\,{}^1\!/_2\,u'\,\frac{tg\,\omega'}{1-tg\,\omega'} - V'$.

(VIII)° $r^0 = q\,\frac{r}{r^0}\,\frac{\nu^0}{\sin v^0}$; (VIII)' $r' = q\,\frac{r}{r'}\,\frac{\nu'}{\sin v'}$

(VIII)°$_1$ $r^0 = 1 + \frac{2}{3q}\,tg\,{}^1\!/_2\,v^0\,tg\,{}^1\!/_2\,u^0$; (VIII)'$_1$ $r' = 1 + \frac{2}{3q}\,tg\,{}^1\!/_2\,v'\,tg\,{}^1\!/_2\,u'$

(VIII)°$_2$ $r^0 = 1 + \frac{2tg\,{}^1\!/_2\,v^0 \sin {}^1\!/_2\,u^0}{3q\sqrt[5]{(\cos {}^1\!/_4\,u^0)^{12}}}$; (VIII)'$_2$ $r' = 1 + \frac{2tg\,{}^1\!/_2\,v' \sin {}^1\!/_2\,u'}{3q\sqrt[5]{(\cos {}^1\!/_2\,u')^{12}}}$

Nous avons affecté du signe — les anomalies u^0, ν^0, v^0 ω^0 relatives à la première observation, ainsi que les temps t^0 et θ^0.

13. Soit (fig. 1) S le centre du Soleil, C^0, C, C' les trois positions absolues de l'astre dans l'espace, à l'époque de chacune des trois observations. Construisons le quadrilatère $S\,C^0\,C\,C'$; les deux diagonales de ce quadrilatère, savoir : le rayon vecteur $SC = r$ et la corde C^0C' se couperont au point E. Nous désignerons les rapports entre les parties de ces diagonales par les notations suivantes :

$$\frac{C^0E}{C^0C'} = m^0 \quad ; \quad \frac{C'E}{C^0C'} = m' \quad ; \quad \frac{CE}{CS} = e \quad ; \quad \frac{ES}{CS} = 1 - e$$

ou bien :

$$C^0E = m^0.C^0C' \quad ; \quad C'E = m'.C^0C' \quad ; \quad CE = er \quad ; \quad ES = (1-e)r \quad ; \quad \frac{CE}{ES} = \frac{e}{1-e}$$

On aura, d'ailleurs, évidemment :

$$m^0 + m' = 1. \qquad m^0 C'E = m' C^0 E.$$

On sait, par la géométrie élémentaire, que les mêmes rapports qui lient entre elles les parties des diagonales, ont lieu aussi entre les projections de ces parties sur chacun des trois axes coordonnés. Or, d'après nos notations, les coordonnées des points C^0, C, C', E sont respectivement x^0, y^0, z^0; x, y, z; x', y', z'; $(1-e)x$, $(1-e)y$, $(1-e)z$; les projections sur les trois axes seront donc :

Pour le segment C^0E	$(1-e)x-x^0$,	$(1-e)y-y^0$,	$(1-e)z-z^0$
Pour le segment $C'E$	$x'-(1-e)x$,	$y'-(1-e)y$,	$z'-(1-e)z$
Pour la corde entière C^0C'	$x'-x^0$,	$y'-y^0$,	$z'-z^0$

On aura donc, d'après les relations précédentes :

$$m^0\{x' - (1-e)x\} = m'\{(1-e)x - x^0\} \quad ;$$
$$m^0\{y' - (1-e)y\} = m'\{(1-e)y - y^0\} \quad ;$$
$$m^0\{z' - (1-e)z\} = m'\{(1-e)z - z^0\}$$

ou bien en réduisant et en observant que $m' + m^0 = 1$:

$$m^0x' + m'x^0 - (1-e)x = 0$$
$$(36). \qquad m^0y' + m'y^0 - (1-e)y = 0$$
$$m^0z' + m'z^0 - (1-e)z = 0.$$

Si, pour transformer ces équations, nous désignons par ρ^0, ρ, ρ' les trois distances de l'astre à la terre, nous aurons :

$$x = \rho \cos b \cos a + R \cos B \cos A$$
$$(37) \qquad y = \rho \cos b \cos a + R \cos B \sin A$$
$$z = \rho \sin b + R \sin B.$$

et deux systèmes analogues pour les deux autres positions de l'astre. En substituant ces valeurs dans les équations (36), elles prennent la forme suivante :

(38)

$m^0 \rho' \cos b' \cos a' + m' \rho^0 \cos b^0 \cos a^0 - (1-e)\rho \cos b \cos a + m^0 R' \cos B' \cos A' + m' R^0 \cos B^0 \cos A^0 - (1-e) R \cos B \cos A = 0$

$m^0 \rho' \cos b' \sin a' + m' \rho^0 \cos b^0 \sin a^0 - (1-e)\rho \cos b \sin a + m^0 R' \cos B' \sin A' + m' R^0 \cos B^0 \sin A^0 - (1-e) R \cos B \sin A = 0$

$m^0\rho' \sin b' + m'\rho^0 \sin b^0 - (1-e)\rho \sin b + m^0 R' \sin B' + m' R^0 \sin B^0 - (1-e) R \sin B = 0.$

Ces trois équations sont celles dont on tire la solution du problème. Elles renferment encore six inconnues, savoir : ρ^0, ρ, ρ', m^0, m', e, qui se réduisent à cinq par la relation $m^0 + m' = 1$. Nous chercherons d'abord à exprimer la valeur des trois premières en fonctions explicites des trois autres, et pour faciliter le travail un peu pénible de l'élimination, nous introduirons une notation qui simplifiera le calcul.

14. Soient M, N, P (fig. 2) trois lieux sur la surface de la sphère céleste; appelons α et β, α' et β', α'' et β'' leurs coordonnées angulaires respectives, c'est-à-dire leur ascension droite et leur déclinaison, ou leur longitude et leur latitude suivant le plan principal auquel on les rapporte. Construisons le triangle sphérique MNP, supposons le point N placé au-dessous du côté MP et joignons ce point au pôle O du cercle principal. L'angle MNP est égal à la somme des deux angles MNO+ONP, or, dans les triangles NOM, NOP, l'on a :

$$cotg\ \mathrm{ONM} = \frac{tg\beta.\cos\beta'}{\sin(\alpha'-\alpha)} - \sin\beta'\ cotg\ (\alpha'-\alpha)\quad ;$$

$$cotg\ \mathrm{ONP} = \frac{tg\beta''\cos\beta'}{\sin(\alpha''-\alpha')} - \sin\beta'\ cotg\ (\alpha''-\alpha')$$

de plus :

$$cotg\ \mathrm{ONM} + cotg\ \mathrm{ONP} = \frac{\sin \mathrm{MNP}}{\sin \mathrm{ONM}.\sin \mathrm{ONP}}$$

mais, $\sin \mathrm{ONM} = \dfrac{\cos\beta\sin(\alpha'-\alpha)}{\sin \mathrm{MN}}$, $\sin \mathrm{ONP} = \dfrac{\cos\beta''\sin(\alpha''-\alpha')}{\sin \mathrm{NP}}$

En substituant, on obtient :

$$\frac{tg\beta\cos\beta'}{\sin(\alpha'-\alpha)} + \frac{tg\beta''\cos\beta'}{\sin(\alpha''-\alpha')} - \sin\beta'\ cotg\ (\alpha'-\alpha) - \sin\beta'\ cotg\ (\alpha''-\alpha') = \frac{\sin \mathrm{MNP}.\sin \mathrm{MN}.\sin \mathrm{NP}.}{\cos\beta\cos\beta''\sin(\alpha'-\alpha)\sin(\alpha''-\alpha')}$$

ou, en chassant les dénominateurs :

$$\cos\beta\cos\beta'\cos\beta''\left\{tg\beta\sin(\alpha''-\alpha') + tg\beta'\sin(\alpha-\alpha'') + tg\beta''\sin(\alpha'-\alpha)\right\} = \sin \mathrm{MNP}.\sin \mathrm{MN}.\sin \mathrm{NP}.$$

Si l'on suppose le rayon de la sphère égal à l'unité, et si l'on imagine une pyramide triangulaire dont les quatre sommets soient le centre de la sphère et les trois points M, N et P, on reconnaît que le second membre de cette équation exprime six fois la solidité de cette pyramide. En effet, si l'on prend pour base le triangle MNC, C étant le centre de la sphère, sin MN sera le double de la surface de cette base, et sin NP sin NMP exprimera la hauteur de la pyramide.

Convenons de représenter cette expression par (MNP), en sorte que :

$$(39)\quad (\mathrm{MNP}) = \cos\beta\cos\beta'\cos\beta''\{tg\beta\sin(\alpha''-\alpha') + tg\beta'\sin(\alpha-\alpha'') + tg\beta''\sin(\alpha'-\alpha)\}$$

On voit facilement que cette fonction conserve la même valeur et le même signe, lorsqu'en permutant les sommets M, N, P on conserve leur ordre de succession, et qu'elle change de signe en conservant sa valeur absolue, lorsqu'on intervertit cet ordre, de sorte que l'on a :

$$(\mathrm{MNP}) = (\mathrm{NPM}) = (\mathrm{PMN}) = -(\mathrm{PNM}.) = -(\mathrm{NMP}) = -(\mathrm{MPN}).$$

Ces relations deviennent évidentes en développant chacune des expressions au moyen de l'équation (39). On voit de plus que la fonction se réduit à 0, si deux des trois lieux coïncident, ou plus généralement si les trois lieux MNP sont sur le même grand cercle, car alors l'on a sin MNP = 0.

15. Cela posé, multiplions les trois équations (38) respectivement par :

$$\sin\beta'\cos\beta\sin\alpha - \sin\beta\cos\beta'\sin\alpha' \quad ; \quad \sin\beta\cos\beta'\cos\alpha' - \sin\beta'\cos\beta\cos\alpha;$$
$$\cos\beta\cos\beta'\sin(\alpha'-\alpha)$$

et ajoutons les trois résultats ; nous aurons, en désignant par C°, C, C' les trois lieux géocentriques de l'astre et par T°, T, T' les trois lieux héliocentriques de la terre (fig. 3) :

$$(40)\quad m^0\rho'(\mathrm{MNC}') + m'\rho^0(\mathrm{MNC}^0) - (1-e)\rho(\mathrm{MNC}) + m^0 R'(\mathrm{MNT}') + m' R^0(\mathrm{MNT}^0) - (1-e) R(\mathrm{MNT}) = 0$$

Les lieux MN étant arbitraires, nous en disposerons pour faire disparaître quelques-uns des termes de cette équation. En faisant successivement :

$$1^\circ \quad M = C^\circ \ , \ N = C' \ ;$$
$$2^\circ \quad M = C^\circ \ , \ N = T \ ;$$
$$3^\circ \quad M = T \ , \ N = C' \ ;$$

nous aurons les trois résultats suivants :

$$(1-e)\,\rho\,(C^\circ CC') + m^\circ R'(C^\circ C'T') + m' R^\circ (C^\circ C'T^\circ) - (1-e) R\,(C^\circ C'T) = 0$$
$$m^\circ \rho'\,(TC'C^\circ) - (1-e)\,\rho\,(C^\circ TC) + m^\circ R'\,(C^\circ TT') + m' R^\circ (C^\circ TT^\circ) = 0$$
$$m' \rho^\circ\,(TC'C^\circ) - (1-e)\,\rho\,(TC'C) + m^\circ R'\,(TC'T') + m' R^\circ (TC'T^\circ) = 0$$

Equations qu'on peut écrire :

$$(41) \qquad \begin{aligned} (1-e)\,\rho &= m^\circ D + m' E - (1-e) F \\ m^\circ \rho' &= (1-e)\,\rho.\ G' - m^\circ H' + m' K' \\ m' \rho^\circ &= (1-e)\,\rho\ G^\circ + m^\circ H^\circ - m' K^\circ \end{aligned}$$

en posant

$$D = \frac{R'(C^\circ T'C')}{(C^\circ CC')} \ ; \quad E = \frac{R^\circ(C^\circ T^\circ C')}{(C^\circ CC')} \ ; \quad F = \frac{R(C^\circ TC')}{(C^\circ CC')}$$

$$(42)\quad G' = \frac{(C^\circ TC)}{(C^\circ TC')} \ ; \quad H' = R' \frac{(C^\circ TT')}{(C^\circ TC')} \ ; \quad K' = R^\circ \frac{(C^\circ T^\circ T)}{(C^\circ TC')}$$

$$G^\circ = \frac{(CTC')}{(C^\circ TC')} \ ; \quad H^\circ = R' \frac{(C'TT')}{(C^\circ TC')} \ ; \quad K^\circ = R^\circ \frac{(C'T^\circ T)}{C^\circ TC'}$$

16. Le calcul de ces neuf coefficients semble exiger la détermination préalable des dix fonctions suivantes dont nous écrivons le développement :

$$(C^\circ CC') = \cos b^\circ \cos b \cos b' \{ tg\, b' \sin(a - a^\circ) + tg\, b^\circ \sin(a' - a) - tg\, b \sin(a' - a^\circ) \}$$
$$(C^\circ T^\circ C') = \cos b^\circ \cos B^\circ \cos b' \{ tg\, b' \sin(A^\circ - a^\circ) - tg\, b^\circ \sin(A^\circ - a') - tg\, B^\circ \sin(a' - a^\circ) \}$$
$$(C^\circ TC') = \cos b^\circ \cos B \cos b' \{ tg\, b' \sin(A - a^\circ) - tg\, b^\circ \sin(A - a') - tg\, B \sin(a' - a^\circ) \}$$
$$(C^\circ T'C') = \cos b^\circ \cos B' \cos b' \{ tg\, b' \sin(A' - a^\circ) - tg\, b^\circ \sin(A' - a') - tg\, B' \sin(a' - a^\circ) \}$$
$$(43)\quad (C^\circ TC) = \cos b^\circ \cos B \cos b \{ tg\, b \sin(A - a^\circ) - tg\, b^\circ \sin(A - a) - tg\, B \sin(a - a^\circ) \}$$
$$(CTC') = \cos b \cos B \cos b' \{ tg\, b' \sin(A - a) - tg\, b \sin(A - a') - tg\, B \sin(a' - a) \}$$
$$(C^\circ TT') = \cos b^\circ \cos B \cos B' \{ tg\, b^\circ \sin(A' - A) - tg\, B \sin(A' - a^\circ) + tg\, B' \sin(A - a^\circ) \}$$
$$(C'TT') = \cos b' \cos B \cos B' \{ tg\, b' \sin(A' - A) - tg\, B \sin(A' - a') + tg\, B' \sin(A - a') \}$$
$$(C^\circ T^\circ T) = \cos b^\circ \cos B^\circ \cos B \{ tg\, b^\circ \sin(A - A^\circ) - tg\, B^\circ \sin(A - a^\circ) + tg\, B \sin(A^\circ - a^\circ) \}$$
$$(C'T^\circ T) = \cos b' \cos B^\circ \cos B \{ tg\, b' \sin(A - A^\circ) - tg\, B^\circ \sin(A - a') + tg\, B \sin(A^\circ - a') \}$$

Ce calcul serait dans tous les cas assez onéreux. Il est vrai qu'en prenant pour plan principal l'écliptique, comme on le fait habituellement, et en négligeant la latitude de la terre toujours insensible, ou mieux en disposant le calcul de manière à la rendre nulle, en prenant pour lieu de la terre le point où le rayon visuel dirigé à l'astre perce l'écliptique (ce qui offre l'avantage de tenir compte de la parallaxe de l'astre dès le début du calcul), on simplifie beaucoup ces formules, par la suppression des deux derniers termes dans les quatre dernières équations, et du dernier dans les cinq précédentes. Mais, dans la plupart des cas, ces formules présentent un inconvénient plus grave. En effet, d'après leur forme, elles donnent des quantités relativement faibles par la différence entre des quantités beaucoup plus grandes. La première, par exemple, donne une quantité qui (en regard de l'arc parcouru entre deux observations) est du troisième ordre, par la différence entre des quantités du premier ordre, les cinq suivantes donnent des quantités du premier ordre par la différence entre des grandeurs de l'ordre 0.

Or, les équations (41) ne peuvent donner des résultats utiles que si leurs coefficients sont calculés avec beaucoup de rigueur. Nous devons donc chercher à modifier nos expressions pour éviter l'emploi peu précis des formules précédentes.

17. Nous admettrons, dans ce but, que le plan principal est l'écliptique, et nous ferons, par conséquent : $B^0 = B = B' = 0$. Nous déterminerons d'abord la longitude du point N où l'écliptique est rencontrée par le prolongement de l'arc C^0C' (fig. 3) qui passe par les lieux extrêmes de l'astre. Nous appellerons N cette longitude. Pour la déterminer, nous aurons à résoudre l'équation :

$$tg\ b' \sin (a^0 - N) = tg\ b^0 \sin (a' - N) ; \tag{44}$$

ou bien :

$$tg \left\{ \frac{a' + a^0}{2} - N \right\} = tg\ {}^1/_2 (a' - a^0) \frac{\sin (b' + b^0)}{\sin (b' - b^0)}$$

Où l'on pourra toujours supposer $\left\{ \frac{a' + a^0}{2} - N \right\}$ compris entre $+ 90^0$ et $- 90^0$, et l'on vérifiera le calcul en remplaçant N par sa valeur dans la première de ces deux équations.

Si nous faisons ensuite :

$$P = \frac{\cos b' \cos b^0}{\sin (a—N)} \left\{ tg\, b' \sin (a—a^0) + tg\, b^0 \sin (a'—a) \right\}$$

$$Q = \cos b \left\{ \frac{P \sin (a—N)}{\sin (a'—a^0) \cos b' \cos b^0} - tg\, b \right\}$$

et si nous éliminons successivement b' et b^0 entre la première de ces équations et l'équation (44), nous trouverons, en simplifiant les résultats par la relation connue :

$$\sin A \sin B + \sin (A+C) \sin (C—B) = \sin (A—B+C) \sin C$$

$$P = \frac{tg\, b' \sin (a'—a^0) \cos b' \cos b^0}{\sin (a'—N)} = \frac{tg\, b^0 \sin (a'—a^0) \cos b' \cos b^0}{\sin (a^0—N)}$$

Si maintenant nous substitnons dans les quatre premières équations (43) à $tg\, b^0$, $tg\, b$ et $tg\, b'$ les valeurs suivantes déduites des définitions qui précèdent :

$$tg\, b^0 = \frac{P \sin (a^0—N)}{\sin (a'—a^0) \cos b' \cos b^0} \quad ;$$

$$tg\, b = \frac{P \sin (a—N)}{\sin (a'—a^0) \cos b' \cos b^0} - \frac{Q}{\cos b} \quad ;$$

$$tg\, b' = \frac{P \sin (a'—N)}{\sin (a'—a^0) \cos b' \cos b^0}$$

en réduisant les résultats au moyen de la relation trigonométrique rappelée plus haut, nous trouvons :

$$(C^0CC') = Q \cos b^0 \cos b' \sin (a'—a^0)$$

$$(C^0T^0C') = P \sin (A^0—N)$$

$$(C^0TC') = P \sin (A—N)$$

$$(C^0T'C') = P \sin (A'—N)$$

En reportant ces valeurs dans les premières équations (42) et en remplaçant P par l'une ou l'autre de ses valeurs, on a :

$$D = tg\, b' \frac{R' \sin (A'—N)}{Q \sin (a'—N)} = tg\, b^o \frac{R' \sin (A'—N)}{Q \sin (a^o—N)}$$

$$(45) \qquad E = tg\, b' \frac{R^o \sin (A^o—N)}{Q \sin (a'—N)} = tg\, b^o \frac{R^o \sin (A^o—N)}{Q \sin (a^o—N)}$$

$$F = tg\, b' \frac{R \sin (A—N)}{Q \sin (a'—N)} = tg\, b^o \frac{R \sin (A—N)}{Q \sin (a^o—N)} .$$

Ces formules nous donneront les valeurs des coefficients les plus importants avec une grande exactitude, dès que Q sera connu. Or, en reprenant l'équation qui définit cette quantité et en y remplaçant P par sa valeur, on trouve :

$$(46) \quad Q \sin (a'—a^o) = \cos b \left\{ tg\, b' \sin (a—a^o) + tg\, b^o \sin (a'—a) — tg\, b \sin (a'—a^o) \right\}$$

Et si l'on observe que l'on a :

$$tg\, b' (a—a^o) + tg\, b^o \sin (a'—a) — tg\, b \sin (a' — a^o) = (tg\, b' — tg\, b) \sin (a — a^o)$$

$$— (tg\, b — tg\, b^o) \sin (a'—a) + tg\, b \left\{ \sin (a—a^o) + \sin (a'—a) — \sin (a'—a^o) \right\}$$

$$= \frac{\sin (b'—b) \sin (a—a^o)}{\cos b' \cos b} — \frac{\sin (b—b^o) \sin (a'—a)}{\cos b \cos b^o}$$

$$+ 4 tg\, b \sin {}^1/_2 (a'—a^o) \sin {}^1/_2 (a'—a) \sin {}^1/_2 (a—a^o) ,$$

on pourra écrire :

$$(46)' \quad Q = \frac{1}{\sin (a'—a^o)} \left\{ \frac{\sin (b'—b) \sin (a—a^o)}{\cos b'} — \frac{\sin (b—b^o) \sin (a'—a)}{\cos b^o} \right.$$

$$\left. + 4 \sin b \sin {}^1/_2 (a'—a^o) \sin {}^1/_2 (a'—a) \sin {}^1/_2 (a—a^o) \right\}$$

Cette expression donnera la valeur de Q avec une grande rigueur dans les cas les plus habituels, mais l'importance de ce coefficient rend utile son calcul au moins par deux équations différentes, afin d'obtenir un contrôle. On pourra, dans ce but, remplacer dans l'équation de définition de cette quantité P par sa valeur en fonction de N, on trouvera ainsi :

$$(46)'' \qquad Q = \cos b \left\{ \frac{tg\, b' \sin (a-N) - tg\, b \sin (a'-N)}{\sin (a'-N)} \right\}$$

$$= \cos b \left\{ \frac{tg\, b^o \sin (a-N) - tg\, b \sin (a^o-N)}{\sin (a^o-N)} \right\}$$

On pourrait aussi calculer ce coefficient par l'équation (46) qui peut souvent donner un résultat très-précis, lorsque la trajectoire géocentrique est très-irrégulière.

18. Quant aux deux coefficients G' et G°, si l'on pose :

$$\frac{tg\, b \sin (A-a^o) - tg\, b^o \sin (A-a)}{tg\, b' \sin (A-a^o) - tg\, b^o \sin (A-a')} = \frac{\sin (a-a^o)}{\sin (a'-a^o)} + X;$$

$$\frac{tg\, b' \sin (A-a) - tg\, b \sin (A-a')}{tg\, b' \sin (A-a^o) - tg\, b^o \sin (A-a')} = \frac{\sin (a'-a)}{\sin (a'-a^o)} + Y.$$

On trouvera, en résolvant ces équations et en réduisant les résultats au moyen de la relation trigonométrique rappelée dans le dernier § :

$$X = - \frac{\sin (A-a^o)\ (C^oCC')}{\cos b.\ \sin (a'-a^o)\ (C^oTC')} = - \frac{R \sin (A-a^o)}{F \cos b \sin (a'-a^o)}$$

$$Y = + \frac{\sin (A-a')\ (C^oCC')}{\cos b \sin (a'-a^o)\ (C^oTC')} = + \frac{R \sin (A-a')}{F \cos b \sin (a'-a^o)}$$

Par conséquent :

$$(47) \qquad G' = \frac{\cos b}{\cos b'} \frac{\sin (a-a^o)}{\sin (a'-a^o)} - \frac{R}{F} \cdot \frac{\sin (A-a^o)}{\cos b' \sin (a'-a^o)} \quad ;$$

$$G^o = \frac{\cos b}{\cos b^o} \frac{\sin (a'-a)}{\sin (a'-a^o)} + \frac{R}{F} \cdot \frac{\sin (A-a')}{\cos b^o \sin (a'-a^o)}$$

19. Pour les quatre derniers coefficients, équations (42), on peut observer que :

$$\frac{H'}{K'} = \frac{H^o}{K^o} = \frac{R' \sin (A'-A)}{R^o \sin (A-A^o)} \quad ;$$

$$H' + K' = \frac{\sin b^o}{(C^oTC')} \left\{ R' \sin (A'-A) + R^o \sin (A-A^o) \right\} \quad ;$$

$$H^o + K^o = \frac{\sin b'}{(C^oTC')} \left\{ R' \sin (A'-A) + R^o \sin (A-A^o) \right\}$$

par conséquent, si l'on pose :

$$M = R' \sin (A'-A) + R^0 \sin (A-A^0) \quad , \tag{48}$$

on aura, en remplaçant (C^0TC') par sa valeur :

$$H'+K' = \mu' = \frac{M \sin (a^0-N)}{\cos b' \sin (a'-a^0) \sin (A-N)} \quad ;$$

$$H^0+K^0 = \mu^0 = \frac{M \sin (a'-N)}{\cos b^0 \sin (a'-a^0) \sin (A-N)} \tag{49}$$

Observons maintenant que, m^0 et m' étant des quantités positives dont la somme est égale à 1, nous pouvons poser :

$$m^0 = \cos^2 \zeta \qquad m' = \sin^2 \zeta \qquad tg\, \zeta = \sqrt{\frac{m'}{m^0}} \tag{50}$$

Nous pourrons en outre, si les observations sont séparées par des intervalles tous deux inférieurs ou tous deux supérieurs à six mois, supposer :

$$\frac{R' \sin (A'-A)}{R^0 \sin (A-A^0)} = tg^2 \psi = \frac{H'}{K'} = \frac{H^0}{K^0} \tag{51}$$

De là et des équations (48) et (49), il résulte :

$$K' = \mu' \cos^2 \psi \quad ; \quad H' = \mu' \sin^2 \psi \quad ; \quad K^0 = \mu^0 \cos^2 \psi \quad ; \quad H^0 = \mu^0 \sin^2 \psi$$

et par conséquent :

$$-m^0 H' + m' K' = \mu' \left\{ \cos^2 \psi \sin^2 \zeta - \sin^2 \psi \cos^2 \zeta \right\} = -\mu' \sin (\psi+\zeta) \sin (\psi-\zeta)$$

$$+m^0 H^0 - m' K^0 = \mu^0 \left\{ \sin^2 \psi \cos^2 \zeta - \cos^2 \psi \sin^2 \zeta \right\} = +\mu^0 \sin (\psi+\zeta) \sin (\psi-\zeta)$$

Si les intervalles entre les observations ne satisfaisaient pas aux hypothèses indiquées, H' et K', ainsi que H^0 et K^0 seraient de signes contraires, et les premiers membres des équations précédentes se composant de termes de même signe, leur calcul direct se ferait sans difficulté avec toute la précision voulue.

20. Reprenons maintenant les équations (41) § 15. On peut écrire la première :

$$(1-e)\rho = (m^0 D + m' E)e - (1-e)\left\{ F - m^0 D - m' E \right\}$$

Et si l'on fait : (52) $h = m^0 D + m' E \quad ; \quad k = F - m^0 D - m' E$,
elle se réduit à :

$$\rho = h \frac{e}{1-e} - k . \tag{53}$$

Lorsque les observations satisfont à la condition indiquée dans le § précédent, la valeur de k ne s'obtient pas avec précision par la seconde des équations (52) ; il convient, dans ce cas, qui se réalise à peu près constamment, d'employer un artifice de calcul.

Faisons :

$$\mu = E - D \qquad \text{et} \qquad tg^2 \Phi = \frac{F-D}{E-F} , \tag{54}$$

il en résulte :

$$F - D = \mu \sin^2 \Phi \quad ; \quad E - F = \mu \cos^2 \Phi$$

et

$$k = m^0 (F-D) - m' (E-F) = \mu \left\{ \sin^2 \Phi \cos^2 \zeta - \cos^2 \Phi \sin^2 \zeta \right\} = \mu \sin (\Phi + \zeta) \sin (\Phi - \zeta)$$

En substituant les valeurs de H', K', H^0, K^0 du § précédent dans les dernières équations (41), on obtient :

$$\begin{aligned} m^0 \rho' &= (1-e) \rho G' - \mu' \sin (\psi + \zeta) \sin (\psi - \zeta) \quad ; \\ m' \rho^0 &= (1-e) \rho G^0 + \mu^0 \sin (\psi + \zeta) \sin (\psi - \zeta). \end{aligned} \tag{55}$$

Les trois équations (53) et (55) donneront la valeur des trois distances à la terre ρ^0, ρ et ρ', dès que l'on connaîtra les valeurs de e et de ζ.

21. Nous devons maintenant rechercher d'autres relations entre les quantités e et ζ et les autres inconnues du problème.

Dans ce but, observons que, d'après les conventions du § 12, l'on obtient, pour l'expression des différentes parties de la figure (1), les résultats suivants :

$$SC^0C = {}^1/_2 \, r \, r^0 \sin v^0 \quad ; \quad SCC' = {}^1/_2 \, r \, r' \sin v' \quad ; \quad SC^0C' = {}^1/_2 \, r^0 \, r' \sin (v^0 + v');$$
$$C^0CC' = {}^1/_2 \left\{ r r^0 \sin v^0 + r r' \sin v' - r^0 r' \sin (v' + v^0) \right\} ,$$

mais l'on a :

$$\frac{m'}{m^0} = \frac{C'E}{C^0E} = \frac{SCC'}{SC^0C} \qquad \text{et} \qquad \frac{e}{1-e} = \frac{CE}{ES} = \frac{C^0CC'}{C^0SC'}$$

Donc :

$$\frac{m'}{m^0} = \frac{rr'' \sin v'}{rr^0 \sin v^0}, \quad \text{et} \quad \frac{e}{1-e} = \frac{rr' \sin v' + rr^0 \sin v^0 - r^0 r' \sin (v' + v^0)}{r^0 r' \sin (v' + v^0)}$$

D'un autre côté, les équations (VIII)° et (VIII)' § 12, en éliminant r^0 et r' par les équations (II)° et (II)', peuvent se mettre sous la forme :

$$rr^0 \sin v^0 = q\sqrt{r}\ \frac{\theta^0}{\eta^0} \qquad rr' \sin v' = q\sqrt{r}\ \frac{\theta'}{\eta'}$$

Ces deux relations donnent :

$$\frac{rr' \sin v'}{rr^0 \sin v^0} = \frac{\theta' \eta^0}{\theta^0 \eta'} \qquad \text{et} \qquad r^0 rr' \sin v^0 \sin v' = q^2 \frac{\theta^0 \theta'}{\eta^0 \eta'}$$

On a donc :

$$\text{(IX)} \qquad \frac{m'}{m^0} = \frac{\theta' \eta^0}{\theta^0 \eta'} = tg^2 \zeta.$$

Pour obtenir la valeur de $\frac{e}{1-e}$ exprimée par les mêmes rapports η^0 et η', observons que les deux équations, (V)° et (V)' peuvent s'écrire :

$$\frac{\sigma}{q} \sin v^0 - \left(1 - \frac{1}{q^2}\right)(1 - \cos v^0) = \frac{r}{r^0} - 1 \ ;$$

$$\frac{\sigma}{q} \sin v' + \left(1 - \frac{1}{q^2}\right)(1 - \cos v') = 1 - \frac{r}{r'}$$

Si nous ajoutons ces deux équations, après les avoir multipliées par $-\sin v'$ et $+\sin v^0$, nous aurons :

$$\left(1 - \frac{1}{q^2}\right)\{\sin v^0 + \sin v' - \sin (v^0 + v')\} = \sin v^0 + \sin v' - \frac{1}{r'r^0}\{rr^0 \sin v^0 + rr' \sin v'\}$$

ou en réduisant :

$$\frac{1}{q^2}\left\{\sin v^0 + \sin v' - \sin (v^0 + v')\right\} = \frac{1}{r'r^0}\left\{rr^0 \sin v^0 + rr' \sin v' - r'r^0 \sin (v' + v^0)\right\}$$

d'où l'on tire :

$$rr^0 \sin v^0 + rr' \sin v' - r'r^0 \sin (v'+v^0) = \frac{r^0 r'}{q^2}\Big\{\sin v^0 + \sin v' - \sin(v'+v^0)\Big\}$$

et en remplaçant $\frac{r^0 r'}{q^2}$ par sa valeur déduite de l'équation :

$$r^0 rr' \sin v^0 \sin v' = q^2 \frac{\vartheta' \vartheta^0}{\eta' \eta^0}$$

$$rr^0 \sin v^0 + rr' \sin v' - r^0 r' \sin(v'+v^0) = \frac{r^0 r' \{\sin v^0 + \sin v' - \sin(v'+v^0)\}\vartheta' \vartheta^0}{r^0 rr' \eta' \eta^0 \sin v' \sin v^0}$$

en substituant dans la valeur de $\frac{e}{1-e}$ il vient :

$$\frac{e}{1-e} = \frac{\{\sin v^0 + \sin v' - \sin(v'+v^0)\}\vartheta' \vartheta^0}{r^0 rr' \eta' \eta^0 \sin(v'+v^0) \sin v^0 \sin v'}$$

Si, dans cette équation, nous remplaçons $\sin v^0 + \sin v' - \sin (v'+v^0)$ par sa valeur :

$$4 \sin {}^1/_2 (v'+v^0) \sin {}^1/_2 v' \sin {}^1/_2 v^0$$

et

$$\sin (v'+v^0) \sin v^0 \sin v'$$

par :

$$8 \sin {}^1/_2 (v'+v^0) \cos {}^1/_2 (v'+v^0) \sin {}^1/_2 v' \sin {}^1/_2 v^0 \cos {}^1/_2 v' \cos {}^1/_2 v^0,$$

l'on aura :

$$\frac{e}{1-e} = \frac{\vartheta' \vartheta^0}{2r^3} \quad \frac{r^2}{r^0 r' \eta^0 \eta' \cos {}^1/_2 (v'+v^0) \cos {}^1/_2 v' \cos {}^1/_2 v^0}$$

ou (56)

$$\frac{e}{1-e} = \frac{m}{r^3}$$

en posant : (X)

$$m = \frac{\vartheta' \vartheta^0}{2} \quad \frac{r^2}{r^0 r' \eta^0 \eta' \cos {}^1/_2 (v'+v^0) \cos {}^1/_2 v' \cos {}^1/_2 v^0}$$

Et les trois équations (53) et (55) deviendront :

$$\rho = \frac{mh}{r^3} - k$$

(57)

$$m^0 \rho' = (1-e) G' \rho - \mu' \sin(\psi+\zeta) \sin(\psi-\zeta)$$

$$m' \rho^0 = (1-e) G^0 \rho + \mu^0 \sin(\psi+\zeta) \sin(\psi-\zeta)$$

où

$$m^0 = \cos^2\zeta \quad ;$$

$$m' = \sin^2\zeta \quad ;$$

$$1-e = \frac{1}{1+\frac{m}{r^3}}$$

22. Ces transformations ont introduit dans ces équations de nouvelles inconnues, savoir : r^0, r, r' et les angles v^0 et v'. Mais il est facile d'établir des relations qui les lient aux trois autres ρ^0, ρ, ρ'.

Si nous élevons aux carrés les trois équations (37), nous aurons, en observant que $x^2+y^2+z^2 = r^2$, et que $B = 0$:

$$r^2 = \rho^2 + 2R\rho\cos b\cos(A-a) + R^2 \quad ,$$

ou bien, en désignant par T l'angle à la terre :

(58) $$r^2 = \rho^2 - 2R\rho\cos T + R^2$$

D'un autre côté, si nous appliquons les équations (37) à la première position de l'astre, elles donnent :

$$x^0 = \rho^0\cos b^0\cos a^0 + R^0\cos A^0 \quad ;$$

$$y^0 = \rho^0\cos b^0\sin a^0 + R^0\sin A^0 \quad ;$$

$$z^0 = \rho^0\sin b^0.$$

En désignant par α^0 et β^0, la longitude et la latitude héliocentrique de l'astre à cette première époque, ces équations deviennent :

$$r^0\cos\alpha^0\cos\beta^0 = \rho^0\cos b^0\cos a^0 + R^0\cos A^0 \quad ;$$

$$r^0\sin\alpha^0\cos\beta^0 = \rho^0\cos b^0\sin\alpha^0 + R^0\sin A^0 \quad ;$$

$$r^0\sin\beta^0 = \rho^0\sin b^0.$$

Ces équations peuvent se présenter sous une forme plus commode en ajoutant les deux premières multipliées respectivement par cos A^0 et sin A^0, et par sin A^0 et $-\cos A^0$. Elles deviennent :

$$r^0\cos\beta^0\cos(A^0-\alpha^0) = R^0 + \rho^0\cos b^0\cos(A^0-a^0) \quad ;$$

(59)^0 $$r^0\cos\beta^0\sin(A^0-\alpha^0) = \rho^0\cos b^0\sin(A^0-a^0) \quad ;$$

$$r^0\sin\beta^0 = \rho^0\sin b^0.$$

On trouverait par un calcul semblable :

$$r'\cos\beta'\cos(A'-\alpha') = R'+\rho'\cos b'\cos(A'-a') \quad ;$$

$$(59)' \qquad r'\cos\beta'\sin(A'-\alpha') = \rho'\cos b'\sin(A'-a') \quad ;$$

$$r'\sin\beta' = \rho'\sin b'.$$

Ces équations servent à faire connaître r^0, r', α^0, α', β^0, β', au moyen de ρ^0 et ρ', et des données de l'observation. Lorsque ces quantités seront connues, on pourra facilement en déduire la valeur de l'arc v^0+v'.

Soient en effet (fig. 4) C^0 et C' les deux positions héliocentriques de l'astre dans la première et la troisième observation. Soit Ω A^0 A' l'écliptique, P le pôle de l'écliptique et Ω le nœud ascendant de l'orbite.

L'on a dans le triangle PC^0C' :

$$PC^0 = 90^0-\beta^0 \quad ; \quad PC' = 90^0-\beta' \quad ;$$

$$C^0C' = v^0+v' \quad ; \quad P = \alpha'-\alpha^0,$$

et si l'on désigne l'angle PC^0C' par γ^0 et l'angle $PC'D$ par γ', les formules de Gauss donneront :

$$\cos{}^1/_2(\beta'+\beta^0)\sin{}^1/_2(\alpha'-\alpha^0) = \sin{}^1/_2(v'+v^0)\sin{}^1/_2(\gamma'+\gamma^0) \quad ;$$

$$\sin{}^1/_2(\beta'-\beta^0)\cos{}^1/_2(\alpha'-\alpha^0) = \sin{}^1/_2(v'+v^0)\cos{}^1/_2(\gamma'+\gamma^0) \quad ;$$

$$(60) \qquad \sin{}^1/_2(\beta'+\beta^0)\sin{}^1/_2(\alpha'-\alpha^0) = \cos{}^1/_2(v'+v^0)\sin{}^1/_2(\gamma'-\gamma^0) \quad ;$$

$$\cos{}^1/_2(\beta'-\beta^0)\cos{}^1/_2(\alpha'-\alpha^0) = \cos{}^1/_2(v'+v^0)\cos{}^1/_2(\gamma'-\gamma^0).$$

Ces équations feront connaître $\gamma'+\gamma^0$, $\gamma'-\gamma^0$ et $v'+v^0$. Les deux premiers angles serviront, comme nous le verrons dans la quatrième section, à déterminer la longitude du nœud et l'inclinaison de l'orbite.

Pour déduire de v^0+v' la valeur individuelle de v' et v^0, il faut observer que l'équation :

$$\frac{m'}{m^0} = \frac{r'\sin v'}{r^0\sin v^0} \quad \text{donne} \quad \frac{1}{m^0} = \frac{r^0\sin v^0+r'\sin v'}{r^0\sin v^0}$$

$$\text{et} \quad \frac{1}{m'} = \frac{r^0\sin v^0+r'\sin v'}{r'\sin v'}$$

l'on a, d'ailleurs :

$$1-e = \frac{r^0 r' \sin(v'+v^0)}{r(r^0 \sin v^0 + r' \sin v')}$$

on déduit de là en éliminant $r^0 \sin v^0 + r' \sin v'$ entre cette dernière équation et chacune des deux autres :

$$(61) \quad \sin v^0 = \frac{m^0}{1-e}\frac{r'}{r} \cdot \sin(v'+v^0) \quad ; \quad \sin v' = \frac{m'}{1-e}\frac{r^0}{r}\sin(v'+v^0).$$

Si l'on rapproche maintenant les équations (57), (58), $(59)^0$, $(59)'$, (60) et (61), on voit que si, outre les données de l'observation, on connaît les deux quantités que nous avons désignées par ζ et m, ces équations font connaître les trois rayons vecteurs de l'astre r^0, r et r' et les angles compris entre eux; et ces cinq quantités, en y joignant les temps écoulés entre les observations, sont plus que suffisantes pour déterminer tous les éléments de l'orbite. Nous verrons, dans la troisième section, la marche la plus convenable pour la détermination de ζ et de m, et pour la résolution des équations qui font connaître les rayons vecteurs et les amplitudes, et dans la quatrième le moyen le plus commode pour en déduire la valeur des éléments.

SECTION III.

Détermination des rayons vecteurs de l'astre à l'époque des trois observations et des arcs héliocentriques qu'ils comprennent.

23. La complication du problème que nous nous proposons dans cette section, rend sa solution directe impraticable; elle oblige le calculateur à suivre une marche indirecte et à arriver aux valeurs exactes des inconnues par des approximations successives. Gauss a énuméré, dans son remarquable ouvrage, les différentes voies par lesquelles cette solution par approximation peut être entreprise; celle que nous suivrons est celle qu'il a choisie et développée, mais nous la modifierons de manière à la rendre plus rapide et moins onéreuse, par l'introduction des résultats auxquels nous sommes parvenus dans les deux sections précédentes.

Cette marche consiste à attribuer d'entrée à ζ et à m, non pas leurs valeurs exactes, qui ne peuvent être connues au début du calcul, mais des valeurs suffisamment approchées, et nous verrons que, si les observations ne sont pas très-distantes les uns des autres, ces valeurs pourront être choisies de manière à satisfaire à cette condition. Cela fait, nous résoudrons les deux équations qui contiennent comme inconnues ρ et r, savoir : la première des équations (57) et l'équation (58). Dès que nous connaîtrons ainsi r, nous pourrons obtenir des valeurs plus exactes de m et de ζ, et nous prendrons ces valeurs pour établir le calcul d'une *première approximation;* le calcul précédent ne constituant qu'une *approximation préliminaire.*

Avec ces valeurs de m et de ζ, nous calculerons par les équations (57) à

(61) les valeurs de r, r^0, r', v^0 et v'. Ensuite, par un procédé que nous développerons, nous calculerons au moyen de r^0, r, v^0 et θ^0 les constantes q et σ qui, comme nous l'avons vu, constituent avec r les constantes principales de la section conique; nous désignerons par q_0 et σ_0 les valeurs trouvées pour ces constantes. Nous calculerons ensuite, d'une manière analogue, les valeurs de q et de σ au moyen de r, r', v' et θ', et nous désignerons ces valeurs par q_1 et σ_1. Si les valeurs données à m et à ζ étaient exactes, nous trouverions :

$$lg \frac{q_0}{q_1} = 0 \quad ; \quad lg \frac{\sigma_0}{\sigma_1} = 0.$$

Mais habituellement cela n'aura pas lieu, et le second membre des deux équations présentera, surtout dans la seconde, une valeur qui pourra différer sensiblement de 0. Supposons que nous trouvions :

$$lg \frac{q_0}{q_1} = X \quad ; \quad lg \frac{\sigma_0}{\sigma_1} = Y.$$

Nous calculerons alors par (VIII)^0 et (VIII)$'$ les valeurs de η^0 et η', en faisant dans la première $q = q_0$ et dans la seconde $q = q_1$; et ces valeurs, introduites dans les équations (IX) et (X), nous donneront de nouvelles valeurs de m et de ζ, qui serviront de base à une *seconde approximation*.

Avec les nouvelles valeurs de m et ζ, nous reprendrons le même calcul sur les équations (57) à (61), et nous obtiendrons deux systèmes de valeurs de q et de σ, q_0 et σ_0 et q_1 et σ_1. Si ces nouvelles valeurs donnent :

$$lg \frac{q_0}{q_1} = 0 \quad ; \quad lg \frac{\sigma_0}{\sigma_1} = 0,$$

nous serons assurés que les valeurs, attribuées à m et à ζ dans cette seconde approximation, sont exactes, et que les valeurs trouvées pour les cinq inconnues sont correctes. Dans le cas contraire, nous aurons :

$$lg \frac{q^0}{q_1} = X' \quad ; \quad lg \frac{\sigma_0}{\sigma_1} = Y',$$

et les quantités X$'$ et Y$'$ seront toujours beaucoup plus petites que X et Y.

Si, sans être nulles, les quantités X$'$ et Y$'$ étaient très-petites, on pourrait

s'arrêter à cette seconde approximation, mais si l'on veut un résultat plus approché, on calculera par (VIII)° et (VIII)' de nouvelles valeurs de η^0 et η', au moyen desquelles on calculerait par (IX) et (X) des valeurs de m et ζ, avec lesquelles on commencerait, de la même manière, une *troisième approximation*.

Si, dans le résultat de cette troisième approximation, les conditions :

$$lg \frac{q^0}{q_1} = 0 \quad ; \quad lg \frac{\sigma_0}{\sigma_1} = 0$$

se trouvent vérifiées, on conclut de même, que les valeurs des inconnues sont correctes, et l'on peut passer au calcul des éléments de l'orbite. Si ces conditions ne se vérifient pas d'une manière assez satisfaisante, on pourrait procéder de la même manière à une quatrième approximation.

Si les premières valeurs de m et de ζ ont été bien choisies, il sera rarement nécessaire de dépasser la troisième approximation pour laquelle on trouvera toujours, au moins pour $\frac{q_0}{q_1}$, un nombre extrêmement peu différent de 1. Le plus souvent ce fait se réalisera dès la seconde hypothèse, si les observations ne sont pas séparées par des intervalles de temps trop longs; fréquemment même dès la première. La seconde équation $\frac{\sigma_0}{\sigma_1} = 1$ pourra présenter des différences plus considérables, mais l'identification de cette équation est moins importante que celle de la première, à cause du peu d'influence de la valeur de la constante σ sur des positions très-voisines dans l'orbite, et l'on pourra toujours considérer comme satisfaisant un résultat dans lequel les logarithmes de σ_0 et σ_1 seraient égaux dans leurs quatre ou cinq premières décimales.

La méthode dont nous venons de tracer la marche, conduira toujours à des résultats de plus en plus rapprochés de l'exactitude absolue, et se présentera toujours avec un caractère prononcé de convergence, à cause de la très-petite erreur à laquelle seront soumises dès le début du calcul les valeurs adoptées pour m et ζ. Gauss indique un moyen par lequel, lorsque l'on a calculé les trois premières hypothèses, on peut pour la quatrième, en tenant compte des erreurs constatées dans les premières, obtenir pour m et ζ des valeurs plus cor-

rectes, mais outre que ce moyen exige un calcul un peu pénible, il semble que la même voie par laquelle on passe de la deuxième à la troisième hypothèse, est aussi convergente que celle qu'il propose pour passer de la troisième à la quatrième.

Nous allons maintenant développer avec détail la marche du calcul et les différentes opérations de cette méthode.

24. Il faut commencer par calculer avec soin l'angle à la terre T qui figure dans l'équation (57). Cet angle est égal à 180°—CT (fig. 3). En désignant par w l'angle CTT′ et en considérant cet angle comme compris entre 0° et 180°, lorsque le point C est dans l'hémisphère boréal, ou lorsque b est positif, et comme compris entre 180° et 360° dans le cas contraire, nous aurons :

$$(62)\qquad \begin{aligned} tg\, w &= \frac{tg\, b}{\sin(a-\mathrm{A})} \quad ; \quad tg\, \mathrm{T} = \frac{tg\,(\mathrm{A}-a)}{\cos w} \quad ; \\ \sin \mathrm{T} &= \frac{-\sin b}{\sin w} \quad ; \quad \cos \mathrm{T} = -\cos b \cos(\mathrm{A}-a) \end{aligned}$$

les deux dernières servant de vérification. On calcule ensuite N par la seconde équation (44), en ayant soin de vérifier le résultat par la première. On détermine ensuite, à l'aide des équations (45), (46)′, (47), (48), (49), (51), (54), succesivement Q, D, E, F, G′, G°, M, μ', μ^0, ψ, μ et φ, et l'on a ainsi la valeur de toutes les quantités permanentes qui serviront de base au calcul des différentes approximations.

Il faut ensuite déterminer une première valeur approchée de r et de ρ, en résolvant les deux équations (57) et (58) :

$$\rho = \frac{mh}{r^3} - k \qquad \text{et} \qquad r^2 = \rho^2 - 2\mathrm{R}\rho\cos\mathrm{T} + \mathrm{R}^2$$

où $$m = \frac{\theta'\theta^0}{2} \frac{r^2}{r^0 r' \eta^0 \eta' \cos{}^1\!/_2 (v'+v) \cos{}^1\!/_2 v' \cos{}^1\!/_2 v^0} \quad ;$$

$$tg^2 \zeta = \frac{m'}{m^0} = \frac{\theta'\eta^0}{\theta^0\eta'}$$

$$h = m^0\mathrm{D} + m'\mathrm{E} \quad ; \quad k = \mu \sin(\varphi+\zeta)\sin(\varphi-\zeta).$$

Si l'on considère les intervalles entre les observations exprimées en temps, ou en arcs héliocentriques parcourus, comme des quantités du premier ordre, on voit que η^0 et η' surpassent l'unité de quantités du second ordre, en sorte que le rapport $\frac{\eta^0}{\eta'}$ est à peu près égal à 1; il en résulte qu'on peut, avec un degré d'approximation d'autant plus grand que les observations sont moins distantes, prendre :

$$tg^2\zeta = \frac{\theta'}{\theta^0} \tag{63}$$

Avec un degré d'approximation encore suffisant quoiqu'un peu moins précis, on peut prendre :

$$m = \frac{\theta\,\theta^0}{2} \tag{63}$$

en observant que $\frac{r^2}{r'r^0}$ ne diffère de 1 que de quantités du second ordre, ou même du troisième ordre, si l'orbite est peu excentrique, et qu'il s'établit une compensation entre les cosinus qui diffèrent de l'unité, en moins, de quantités du second ordre, et les rapports η^0 et η' qui surpassent l'unité de quantités du même ordre.

25. Avec ces valeurs pour $tg^2\zeta$ et m, on connaîtra les constantes des deux équations en r et ρ, et l'on pourra en déduire la valeur de ces deux inconnues. La résolution de ces équations peut être facilitée par une ingénieuse transformation que l'on doit à Gauss, et que nous effectuerons, après avoir présenté quelques remarques préliminaires.

On observe dans l'application de ces équations aux observations, que lorsque celles-ci ne sont pas trop distantes les unes des autres, et que dans l'intervalle qu'elles comprennent, la terre et l'astre n'ont parcouru l'une et l'autre que de petites parties de leurs orbites respectives, les deux constantes k et mh sont des quantités de même signe, de même ordre de grandeur et à peu près égales entre elles. La raison de ce fait analytique est que la terre elle-même, se mouvant autour du Soleil en obéissant aux mêmes lois auxquelles l'astre observé est assujetti, doit fournir une solution du problème. Il en résulte que les deux

équations doivent se vérifier pour le système de valeurs : $r = \mathrm{R}$ et $\rho = 0$. La seconde se vérifie identiquement sous cette hypothèse, et la première devient :

$$k_1 = \frac{m_1 h_1}{\mathrm{R}^3}$$

en désignant par k_1, m_1, h_1 ce que deviennent k, m, h, lorsqu'on y remplace les éléments de l'astre par ceux de la terre. Or, lorsque les observations sont peu distantes, l'influence de la nature spéciale de l'orbite sur la valeur de ces coefficients est insensible, et cette substitution ne les altère que de quantités inappréciables. On a donc :

$$k = \frac{mh}{\mathrm{R}^3}$$

De ce fait découle une conséquence, c'est que comme l'on a à très-peu près :

$$\rho = mh\left(\frac{1}{r^3} - \frac{1}{\mathrm{R}^3}\right)$$

et que ρ doit toujours être positif, l'on aura $r > \mathrm{R}$ ou $r < \mathrm{R}$, suivant que mh sera négatif ou positif. Et comme mh ne peut pas devenir nul, à moins que les observations n'embrassent plus de la moitié de l'orbite de l'astre et de la terre, et que ce coefficient ne change de signe qu'en passant par l'infini, l'on voit que cette conséquence n'est pas affectée par la petite erreur que nous avons commise en l'établissant. Si l'on se reporte à la valeur de h, (m étant toujours une quantité positive, lorsque l'arc héliocentrique ne comprend qu'une petite partie de l'orbite) on voit facilement que ce coefficient est positif ou négatif, suivant que la trajectoire géocentrique tourne sa concavité ou sa convexité vers le Soleil. On en conclut que, dans le premier cas, $r < \mathrm{R}$ et, dans le second, $r > \mathrm{R}$. Cette propriété de la trajectoire apparente de l'astre a été signalée d'abord par Lambert, et présentée par lui comme facilitant la détermination de la distance de l'astre à l'époque de son observation moyenne.

Lorsque les observations embrassent une partie considérable des deux orbites de l'astre et de la terre, les considérations précédentes ne se vérifient plus, et, en particulier, mh et k peuvent différer beaucoup l'un de l'autre et même

présenter des signes contraires. Cependant : 1° lorsque mh est négatif, k doit toujours être négatif, afin que l'équation :

$$\rho = \frac{mh}{r^3} - k$$

puisse donner pour ρ une valeur positive et 2° lorsque k est positif, mh doit être positif aussi pour la même raison. Mais les réciproques ne sont pas nécessairement vraies, et l'on pourrait avoir à la fois mh positif et k négatif, c'est ce qui a lieu en particulier, lorsque l'astre est à une distance du Soleil plus grande que la terre, et que les observations extrêmes sont distantes de plus de six mois.

26. Considérons maintenant les deux équations simultanées :

$$\rho = \frac{mh}{r^3} - k \quad ; \quad r^2 = \rho^2 - 2R\rho \cos T + R^2$$

Observons que la seconde de ces équations est une relation trigonométrique entre les côtés et les angles du triangle formé par les trois astres à l'époque de l'observation moyenne. Elle peut être remplacée par d'autres relations entre les angles et les côtés de ce triangle. Or, si l'on désigne par C l'angle à l'astre, l'on aura :

$$\frac{r}{\sin T} = \frac{R}{\sin C} = \frac{\rho}{\sin (C+T)} \tag{64}$$

Quels que soient les signes de k et de mh, faisons :

$$\begin{aligned} l\sin\beta &= R\sin T \ ; \\ l\cos\beta &= k + R\cos T, \end{aligned} \tag{65}$$

et convenons de donner à l et à l'angle β le signe de k.

Nous déduisons de là :

$$k + \rho = l\cos\beta - R\cos T + \frac{R\sin(C+T)}{\sin C} = \frac{l\cos\beta\sin C + R\sin T\cos C}{\sin C}$$

ou

$$k + \rho = \frac{l\sin(C+\beta)}{\sin C}$$

$$\frac{1}{r} = \frac{\sin C}{R\sin T}$$

En substituant ces valeurs de $k+\rho$ et de $\frac{1}{r}$ dans l'équation (57), elle devient :

$$\frac{l \sin (C+\beta)}{\sin C} = \frac{mh \sin^3 C}{(R \sin T)^3}$$

ou en posant :

$$\alpha = \frac{l (R \sin T)^3}{mh}$$

(66) $$\sin^4 C = \alpha \sin (C+\beta).$$

Pour résoudre cette équation : 1° lorsque k et, par conséquent, β sont positifs, on la met sous la forme :

(67) $$lg \sin C = \frac{1}{3} lg \alpha + \frac{1}{3} \{lg \sin (C+\beta) - lg . \sin C\}$$

En négligeant le second terme, on a une valeur approchée de C qui, substituée dans le terme négligé, donne une valeur plus exacte, et, après quelques essais, on obtient une valeur aussi précise qu'on le voudra. En général, soit C' une valeur approchée de C, et soit Δ l'excès du premier membre sur le second, soit de plus δ la différence tabulaire pour 1'' relative à sin(C'+β) et d la différence relative à sinC', l'on aura :

$$C = C' + \frac{3\Delta}{4d - \delta} . 1''.$$

2° Lorsque k et, par conséquent, β sont négatifs, l'équation (66) se présente sous l'un des deux formes :

$$\sin^4 C = \alpha \sin (C+\beta) \quad \text{ou} \quad \sin^4 C = -\alpha \sin(-C-\beta),$$

suivant que mh (et par suite α) est positif ou négatif.

Dans le premier cas, on la met sous la forme :

(68) $$lg \sin (C+\beta) = lg \frac{1}{\alpha} + 4 lg \sin C,$$

dans le second, sous la forme :

(69) $$lg \sin(-C-\beta) = lg\left(-\frac{1}{\alpha}\right) + 4 lg \sin C.$$

Et en prenant, pour un premier essai, un angle C très-peu plus grand ou plus petit que l'angle β, on a une première valeur approchée que l'on corrige, comme dans le cas précédent, de la manière suivante. Soit Δ l'excès du premier membre sur le second pour une valeur inexacte C' de l'angle C. Soit δ la différence tabulaire relative à sin (C + β) ou sin (— C' — β) pour 1'' et d la différence relative à sin C', on aura :

$$C' = C - \frac{\Delta}{\delta - 4d} \cdot 1''.$$

Lorsque C est ainsi déterminé, on trouve ρ et r par les équations (64), savoir :

$$r = \frac{R \sin T}{\sin C} \; ; \quad \rho = \frac{R \sin (C+T)}{\sin C} \text{ et pour vérifier le calcul } \rho = \frac{l \sin (C+\beta)}{\sin C} - k.$$

27. Lorsqu'on connaît ainsi, par ce premier calcul, une valeur approchée de r, on détermine les angles ν^0 et ν' par (II)° et (II)', et l'on procède à une *première approximation*, en prenant :

$$tg^2 \xi = \frac{\sin \nu'}{\sin \nu^0} \; ; \; m = \frac{2r^3 \sin^1/_2 \nu' \sin^1/_2 \nu^0}{\cos^1/_2 (\nu' + \nu^0)} \; ; \; m^0 = \frac{\sin \nu^0}{\sin \nu' + \sin \nu^0} \; ; \; m' = \frac{\sin \nu'}{\sin \nu^0 + \sin \nu'}$$

Dans cette première approximation, on commence par calculer par la méthode du § précédent une nouvelle valeur de r et de ρ. On calcule ensuite ρ' et ρ^0 par les équations (57) § 21, et r^0, r', $v'+v^0$, v', v^0 par (59)°, (59)', (60) et (61). Lorsqu'on a les valeurs de ρ^0, ρ, ρ', si les observations n'ont pas été corrigées de l'aberration, on peut tenir compte de cette correction en reportant la date de chaque observation en arrière d'un temps égal à celui que la lumière emploie pour venir de l'astre à la terre, temps que l'on obtient en jours moyens, en ajoutant au logarithme de la distance ρ^0, ρ ou ρ' le logarithme constant 7,7605800. Après cela, on calcule les angles ν^0, ν', ω^0, ω' par les équations (I)°, (II)°, (III)° et (I)', (II)', (III)'. Puis, si les angles v^0 et v' ne dépassent pas 5 ou 6 degrés, on détermine u^0 et u' par les équations (VII)° et (VII)', en négligeant entièrement V° et V' comme tout à fait insensibles et en faisant, dans une première approximation, $u = \nu$ dans le second membre, et en corrigeant ce premier résultat par la valeur trouvée pour $\nu - u$.

On calcule ensuite q_0 et σ^0, ainsi que q_1 et σ_1, par les équations (V)° et (VI)° et par (V)' et (VI)', et l'on juge de la précision de cette première approximation, en voyant si :

$$(70) \qquad lg\,\frac{q_0}{q_1} = 0 \qquad \text{et} \qquad lg\,\frac{\sigma^0}{\sigma'} = 0.$$

Dans le cas où les angles v^0 et v' dépasseraient 5° ou 6°, il faut pour calculer u^0 et u', en tenant compte des termes V° ou V', obtenir préalablement la valeur de σ' ; dans ce but, il faut résoudre les deux équations (V)° et (V)', savoir :

$$\frac{\sigma}{q}\sin v^0 - \left(1 - \frac{1}{q^2}\right)(1 - \cos v^0) = \frac{2tg\,\omega^0}{1 - tg\,\omega^0} \quad ;$$

$$\frac{\sigma}{q}\sin v' + \left(1 - \frac{1}{q^2}\right)(1 - \cos v') = \frac{2tg\,\omega'}{1 + tg\,\omega'}$$

On trouve, en éliminant successivement $\left(1 - \frac{1}{q^2}\right)$ et $\frac{\sigma}{q}$ et en représentant pour abréger les seconds membres par Ω^0 et Ω' :

$$(71) \qquad \frac{\sigma}{q} = \frac{\Omega^0 \sin^2 {}^1/_2 v' + \Omega' \sin^2 {}^1/_2 v^0}{2\sin {}^1/_2 (v' + v^0) \sin {}^1/_2 v' \sin {}^1/_2 v^0} = a \; ;$$

$$\left(1 - \frac{1}{q^2}\right) = \frac{\Omega' \sin v_0 - \Omega^0 \sin v'}{\sin {}^1/_2 (v' + v^0) \sin {}^1/_2 v' \sin {}^1/_2 v^0} = b,$$

et, lorsqu'on a trouvé ces deux valeurs, on en conclut :

$$\sigma' = \frac{b + a^2}{1 - b} \quad ; \quad \sigma = \frac{a}{\sqrt{1 - b}} \quad ; \quad q = \frac{1}{\sqrt{1 - b}}$$

Avec la valeur de σ', on pourra calculer les angles u^0 et u' par les formules (VII)° et (VII)' et achever le calcul comme nous l'avons dit plus haut.

Si cette première approximation n'est pas suffisante, on calculera les valeurs de η^0 et η' par les équations (VIII)° et (VIII)', ou par l'un des deux autres systèmes, si les angles v^0 et v' ne dépassent pas 6° ou 7°, en préférant le système (VIII), si $\sigma' > {}^1/_2$, et le système (VIII)$_2$ si $\sigma' < {}^1/_2$.

Connaissant ainsi les valeurs de η^0 et η', on prendra pour une *seconde approximation* :

$$tg^2\xi = \frac{\theta'\eta^0}{\theta^0\eta'} \quad ; \quad m = \frac{\theta^0\theta'}{2} \frac{r^2}{r^0 r' \eta^0 \eta' \cos^4/_2(v'+v^0)\cos^4/_2 v^0 \cos^4/_2 v'}$$

et l'on suivra, dans cette approximation et dans les suivantes, la marche que nous avons indiquée pour la première.

SECTION IV.

Détermination des éléments de l'orbite de l'astre.

28. Lorsque, par les calculs de la section précédente, on sera parvenu à déterminer les trois rayons vecteurs et les amplitudes des angles compris entre eux, ainsi que les deux constantes q et σ, il faudra déduire de ces déterminations la valeur des éléments de l'orbite.

En premier lieu, la longitude du nœud ascendant et l'inclinaison de l'orbite se déduiront des valeurs des angles γ^0 et γ', équations (60). Ces angles sont (fig. 4) les angles PC°D et PC'D. Si nous considérons, dans cette figure, les triangles C°ΩA° et C'ΩA', nous verrons que le premier a pour côtés :

$$\Omega C^0 = \text{argument de latitude} = w^0 \quad ;$$

$$\Omega A^0 = (\alpha^0 - \Omega) \text{ en désignant par } \Omega \text{ la longitude du nœud} \quad ;$$

$$C^0A^0 = \beta^0 \quad ,$$

et pour angles :

$$A^0 = 90^0 \quad ;$$

$$C^0 = \gamma^0 \quad ;$$

$$\Omega = i.$$

Les formules de Gauss, appliquées à ce triangle, donneront :

$$(72)^0 \quad \begin{cases} \sin^1/_2\beta^0 \cos^1/_2(90-\gamma^0) = \sin^1/_2(w^0+\alpha^0-\Omega)\sin^1/_2 i \quad ; \\ \cos^1/_2\beta^0 \sin^1/_2(90-\gamma^0) = \cos^1/_2(w^0+\alpha^0-\Omega)\sin^1/_2 i \quad ; \\ \sin^1/_2\beta^0 \sin^1/_2(90-\gamma^0) = \sin^1/_2(w^0-\alpha^0+\Omega)\cos^1/_2 i \quad ; \\ \cos^1/_2\beta^0 \cos^1/_2(90-\gamma^0) = \cos^1/_2(w^0-\alpha^0+\Omega)\cos^1/_2 i. \end{cases}$$

Les deux premiers feront connaître $w^0 - \alpha^0 + \Omega$ et $\sin {}^1/_2\, i$, les deux autres $w^0 - \alpha^0 + \Omega$ et $\cos i$; l'on en déduira donc w^0, $\alpha^0 - \Omega$ et i. et par suite Ω et i.

Le triangle $C'\Omega A'$ fournira pour vérification les équations suivantes, dans lesquelles on a fait $w' = \Omega C' =$ l'argument de latitude de la troisième observation :

$$\begin{aligned}
&\sin {}^1/_2\beta' \cos {}^1/_2(90 - \gamma') = \sin {}^1/_2(w' + \alpha' - \Omega) \sin {}^1/_2 i \quad ; \\
&\cos {}^1/_2\beta' \sin {}^1/_2(90 - \gamma') = \cos {}^1/_2(w' + \alpha' - \Omega) \sin {}^1/_2 i \quad ; \\
&\sin {}^1/_2\beta' \sin {}^1/_2(90 - \gamma') = \sin {}^1/_2(w' - \alpha' + \Omega) \cos {}^1/_2 i \quad ; \\
&\cos {}^1/_2\beta' \cos {}^1/_2(90 - \gamma') = \cos {}^1/_2(w' - \alpha' + \Omega) \cos {}^1/_2 i \quad ,
\end{aligned} \tag{72}$$

elles donneront des valeurs de Ω et i, qui devront s'identifier avec les valeurs précédentes et serviront de vérification. Les valeurs de w^0 et w' devront être réservées pour être utilisées plus tard.

29. Pour les autres éléments, on calculera d'abord :

$$\sigma' = q^2 + \sigma^2 - 1 \quad ,$$

en prenant :

$$lg\, q^2 = lg\, q_0 + lg\, q_1 \quad ; \quad lg\, \sigma^2 = lg\, \sigma_0 + lg\, \sigma_1 .$$

Si cette quantité est plus grande que 1, l'orbite sera une HYPERBOLE, et l'on déterminera :

$$\text{le demi-paramètre } q^2 r = p \quad ,$$

$$\text{le demi-grand axe } \frac{r}{\sigma' - 1} = a$$

et l'excentricité :

$$e = \sqrt{1 + \frac{p}{a}}$$

On trouvera ensuite la position de l'astre dans l'orbite en déterminant l'anomalie vraie V^0 et V' par l'une des deux équations :

$$\cos V^0 = \frac{1}{e}\left\{\frac{p}{r^0} - 1\right\} \quad ; \quad \cos V' = \frac{1}{e}\left\{\frac{p}{r'} - 1\right\}$$

On calculera ensuite un angle auxiliaire $^1/_2 F^0$ ou $^1/_2 F'$ par l'une des relations :

$$tg\,{}^1/_2 F^0 = tg\,{}^1/_2 V^0 \sqrt{\frac{e-1}{e+1}} \qquad ; \qquad \text{ou } tg\,{}^1/_2 F' = tg\,{}^1/_2 V' \sqrt{\frac{e-1}{e+1}}$$

puis la quantité u^0 ou u' par l'une des équations :

$$u^0 = tg\,(45^0 + {}^1/_2 F^0) \qquad ; \qquad u' = tg\,(45^0 + {}^1/_2 F')$$

et l'on trouvera le temps écoulé depuis le passage au périhélie T^0 ou T' par l'une des deux relations :

$$\sqrt{\mu}\, T^0 = \sqrt{a^3}\,\{e.tg F^0 - lg.u^0\} \qquad ; \qquad \sqrt{\mu}\, T' = \sqrt{a^3}\,\{e.tg F' - lg.u'\}$$

où les logarithmes sont népériens.

On obtiendra par là l'époque du passage au périhélie et, pour obtenir la longitude du périhélie, l'on aura en la désignant par Π :

$$\Pi = w^0 + \Omega - V^0 \qquad \text{ou} \qquad \Pi = w' + \Omega - V'.$$

30. Si la valeur de σ' est égale à 1, l'orbite sera une PARABOLE, et l'on aura :

$$\text{le demi-paramètre} \quad p = q^2 r \quad ;$$

$$\text{la distance-périhélie} \quad D = {}^1/_2\, p.$$

L'anomalie vraie pour la première observation :

$$tg\,{}^1/_2 V^0 = cotg\,{}^1/_2 (v' + v^0) - \frac{\sqrt{\frac{r^0}{r'}}}{\sin {}^1/_2 (v' + v^0)}$$

Et l'on trouvera le temps écoulé depuis le passage au périhélie par l'équation :

$$\sqrt{\mu}\, T^0 = \frac{1}{2}\sqrt{p^3}\left(tg\frac{1}{2} V^0 + \frac{1}{3} tg^3 \frac{1}{2} V^0\right)$$

ou, à l'aide des tables de Barker.

31. Si enfin l'on trouve σ' plus petit que 1, l'orbite sera une ELLIPSE, et, comme ce cas est de beaucoup le plus important et celui que nous avons principalement en vue dans ce travail, nous indiquerons, pour le calcul des éléments, des moyens plus

précis et plus rigoureux que pour les deux précédents. La connaissance très-approximative de la valeur des deux constantes q et σ nous permettra de modifier l'ingénieuse analyse de Gauss, de manière à rendre la solution beaucoup plus rapide que dans sa méthode.

Nous désignerons les anomalies excentriques pour la première observation et la troisième par U^0 et U', et les anomalies vraies par V^0 et V'. Nous ferons de plus :

$$U'-U^0=2g \quad ; \quad V'-V^0=v'+v^0=2f \quad ;$$

$$U'+U^0=2G \quad ; \quad V'+V^0=2F.$$

Appelons ε l'angle dont le sinus est égal à l'excentricité et U, V et r l'anomalie excentrique, l'anomalie vraie et le rayon vecteur, pour un point quelconque de l'ellipse, nous aurons, en représentant comme plus haut par a, le demi-grand axe, et par p le demi-paramètre :

$$r=\frac{p}{1+\sin\varepsilon\cos V} \quad ; \quad r=a(1-\sin\varepsilon\cos U) \quad ; \quad p=a\cos^2\varepsilon.$$

On tire de la première, en y remplaçant p par $a\cos^2\varepsilon=a(1+\sin\varepsilon)(1-\sin\varepsilon)$:

$$\frac{r}{a(1+\sin\varepsilon)}=\frac{1-\sin\varepsilon}{1+\sin\varepsilon\cos V} \quad ; \quad \frac{r}{a(1-\sin\varepsilon)}=\frac{1+\sin\varepsilon}{1+\sin\varepsilon\cos V}$$

et en comparant les deux valeurs de r :

$$\frac{1-\sin\varepsilon}{1+\sin\varepsilon\cos V}=\frac{1-\cos U}{1-\cos V}=\frac{\sin^2{}^1/_2 U}{\sin^2{}^1/_2 V} \; ; \; \frac{1+\sin\varepsilon}{1+e\cos V}=\frac{1+\cos E}{1+\cos V}=\frac{\cos^2{}^1/_2 U}{\cos^2{}^1/_2 V}$$

Donc :

$$\frac{\sin^2{}^1/_2 U}{\sin^2{}^1/_2 V}=\frac{r}{a(1+\sin\varepsilon)} \quad ; \quad \frac{\cos^2{}^1/_2 U}{\sin^2{}^1/_2 V}=\frac{r}{a(1-\sin\varepsilon)}$$

Si l'on applique ces relations aux lieux de l'astre à l'époque de la première observation et de la troisième, l'on aura :

$$\sin{}^1/_2 U'=\sin{}^1/_2 V'\sqrt{\frac{r'}{a(1+\sin\varepsilon)}} \quad ; \quad \sin{}^1/_2 U^0=\sin{}^1/_2 V^0\sqrt{\frac{r^0}{a(1+\sin\varepsilon)}}$$

$$\cos{}^1/_2 U'=\cos{}^1/_2 V'\sqrt{\frac{r'}{a(1-\sin\varepsilon)}} \quad ; \quad \cos{}^1/_2 U^0=\cos{}^1/_2 V^0\sqrt{\frac{r^0}{a(1-\sin\varepsilon)}}$$

De ces valeurs on tire facilement en introduisant les notations indiquées plus haut :

$$\sin g = \frac{\sqrt{r^0 r'}}{p} \cos\varepsilon \sin f \quad ; \quad \cos g = \frac{\sqrt{r^0 r'}}{p} \left\{\cos f + \sin\varepsilon \cos F\right\}$$

(73)

$$\sin G = \frac{\sqrt{r^0 r'}}{p} \cos\varepsilon \sin F \quad ; \quad \cos G = \frac{\sqrt{r^0 r'}}{p} \left\{\cos F + \sin\varepsilon \cos f\right\}$$

D'un autre côté, l'on a en désignant par t le temps compté à partir du périhélie:

$$\sqrt{\mu}\, t = \sqrt{a^3}\left\{E - \sin\varepsilon \sin E\right\}$$

Si l'on applique cette équation aux deux observations extrêmes, on a :

$$\sqrt{\mu}\, t' = \sqrt{a^3}\left\{U' - \sin\varepsilon \sin U'\right\} \quad ; \quad \sqrt{\mu}\, t^0 = \sqrt{a^3}\left\{U^0 - \sin\varepsilon \sin U^0\right\}$$

en les retranchant l'une de l'autre et en observant que $\sqrt{\mu}(t' - t^0) = \theta^0 + \theta'$, l'on a :

$$\theta^0 + \theta' = \sqrt{a^3}\left\{U' - U^0 - \sin\varepsilon\,(\sin U' - \sin U^0)\right\}$$

ou bien :

$$\frac{(\theta' + \theta^0)}{\sqrt{a^3}} = 2g - 2\sin\varepsilon \sin g \cos G.$$

Or, si nous multiplions par $\sin\varepsilon$ la valeur de $\cos G$, et si nous en retranchons la valeur de $\cos g$, nous aurons :

$$\sin\varepsilon \cos G - \cos g = -\frac{\sqrt{r^0 r'}}{p} \cos^2\varepsilon \cos f \quad ,$$

d'où multipliant, de part et d'autre, par $2 \sin g$:

$$2\sin\varepsilon \sin g \cos G = \sin 2g - 2\frac{\sqrt{r^0 r'}}{p} \cos^2\varepsilon \cos f \sin g \quad ,$$

et en remplaçant dans l'équation précédente :

(74)
$$\frac{\theta' + \theta^0}{\sqrt{a^3}} = 2g - \sin 2g + 2\frac{\sqrt{r^0 r'}}{p} \cos^2\varepsilon \sin g \cos f \quad ,$$

$$\text{ou} \quad + \frac{2\sqrt{r^0 r'}}{a} \sin g \cos f.$$

Observons, d'un autre côté, que l'on a :

$$r' = a(1-\sin\varepsilon \cos U') \qquad ; \qquad r^0 = a(1-\sin\varepsilon \cos U^0)$$

d'où :

$$r'-r^0 = a\sin\varepsilon(\cos U^0-\cos U') = 2a\sin\varepsilon \sin g \sin G \quad ;$$

$$r'+r^0 = 2a-a\sin\varepsilon\ (\cos U^0+\cos U') = 2a-2a\sin\varepsilon\ \cos g \cos G \quad ;$$

$$= 2a-2a\cos g\left(\cos g - \frac{\sqrt{r^0r'}}{p}\cos^2\varepsilon\cos f\right) \quad ;$$

$$r'+r^0 = 2a\sin^2 g+2\cos f\cos g\sqrt{r^0r'} \quad ;$$

on tire de là :

$$a = \frac{r'+r^0-2\cos f\cos g\sqrt{r^0r'}}{2\sin^2 g}$$

Et si l'on pose :

$$\frac{\sqrt{\frac{r'}{r^0}}+\sqrt{\frac{r^0}{r'}}}{2\cos f} = 1+2l \quad ,$$

nous aurons :

$$r'+r^0 = 2\sqrt{r^0r'}(1+2l)\cos f$$

et par suite :

$$a = \frac{2\sqrt{r^0r'}\cos f\left\{1+2l-\cos g\right\}}{2\sin^2 g} = \frac{2\sqrt{r^0r'}\cos f\left\{l+\sin^2{}^1/_2 g\right\}}{\sin^2 g}$$

Si dans l'équation (74) nous remplaçons a par sa valeur, elle devient :

$$\frac{(\vartheta'+\vartheta^0)\sin^3 g}{2^{3/2}\left(\sqrt{r^0r'}\right)^3\ (\cos f)^{3/2}\ (l+\sin^2{}^1/_2 g)^{3/2}} = (2g-\sin 2g)+\frac{\sin^3 g}{\{l+\sin^2{}^1/_2 g\}}$$

ou

$$(75) \qquad \frac{(\vartheta'+\vartheta^0)}{\left\{2\sqrt{r^0r'}\cos f\right\}^{3/2}} = \left\{l+\sin^2{}^1/_2 g\right\}^{3/2}+\left\{\frac{2g-\sin 2g}{\sin^3 g}\right\}(l+\sin^2{}^1/_2 g)^{3/2}$$

Pour calculer l, nous introduirons un angle auxiliaire en posant :

$$(76) \qquad \sqrt[4]{\frac{r'}{r^0}} = tg(45+\varkappa).$$

Si nous observons que :

$$\left(\sqrt[4]{\frac{r'}{r^0}}-\sqrt[4]{\frac{r^0}{r'}}\right)^2 = \sqrt{\frac{r'}{r^0}}+\sqrt{\frac{r^0}{r'}}-2=\Big\{tg(45+\varkappa)-tg(45-\varkappa)\Big\}^2$$

$$= 4tg^2 2\varkappa.$$

Donc :

$$\sqrt{\frac{r'}{r^0}} + \sqrt{\frac{r''}{r'}} = 2+4tg^2 2\varkappa \quad ,$$

en substituant cette valeur dans l'équation qui définit l, on trouve :

$$\frac{1+2tg^2 2\varkappa}{\cos f} = 1+2l \quad ,$$

d'où :

$$l = \frac{tg^2 2\varkappa+\sin^2 {}^1/_2 f}{\cos f}. \tag{76}$$

32. Les équations (73) et (75) que nous avons trouvées dans le § précédent en suivant l'analyse de Gauss, vont nous servir à déterminer l'angle g, et nous en déduirons ensuite tous les éléments de l'orbite.

Observons d'abord, par les calculs précédents, nous avons déterminé q et σ. Or, nous avons vu, au § 4, que l'excentricité était égale à $\sqrt{\sigma'^2+\sigma^2(1-\sigma')^2}$; si donc nous observons que $q^2 = 1+\sigma'-\sigma^2$, il en résultera :

$$\sin^2\varepsilon = (q^2-1)^2+q^2\sigma^2 \quad , \tag{77}$$

nous avons, d'ailleurs :

$$p = q^2 r.$$

Nous pouvons donc obtenir la valeur des angles g, G et F, au moyen des équations (73), en déterminant g par la première, F par la seconde et G par les deux dernières. Ces valeurs substituées dans l'équation (74) ou (75), devront la vérifier et fourniront ainsi une vérification du calcul. Mais comme la valeur précédente de $\sin\varepsilon$ dépend de σ qui est connu par notre calcul moins exactement que q, il en résulte que la valeur de g, déterminée comme nous venons de le dire, n'est pas donnée avec un degré d'approximation suffisamment rigoureux pour assu-

rer le succès de tout le calcul ; il sera donc convenable de suivre une marche différente.

Dans ce but, nous considérons la valeur de g, trouvée comme nous l'avons dit (et qui, dans tous les cas, ne différera que très-peu de la vraie valeur) comme une valeur approchée, et nous substituerons cette valeur de g et une valeur très-voisine dans l'équation (75) ; les résultats des deux substitutions nous permettront de déterminer g par interpolation avec un aussi grand degré d'exactitude que nous le désirerons.

Pour faciliter cette substitution, il faut pouvoir calculer commodément le coefficient $\frac{2g-\sin 2g}{\sin^3 g}$. Or, si, dans l'équation (35), § 10, l'on fait $u=2g$, cette équation montre que :

$$\frac{2g-\sin 2g}{\sin^3 g} = \mathrm{B}\sqrt[5]{\left(\frac{1}{\cos^{1}/_{2}g}\right)^{12}}$$

donc :

$$lg\left(\frac{2g-\sin 2g}{\sin^3 g}\right) = lg\,\mathrm{B} + \frac{12}{5}lg\left(\frac{1}{\cos^{1}/_{2}g}\right)$$

La table II donne les valeurs de lg B pour tous les angles jusqu'à $2g = 100^{\circ}$. Nous avons indiqué, au § 10, la disposition de cette table à l'égard de son argument.

(Voir la table II à la page suivante.)

Table des valeurs de logarithme B *pour tous les angles jusqu'à* $2g=100°$.

$2g$	log. B	diff.	$2g$	log. B	diff.	$2g$	log. B	diff.
0°	. 0,1249387		42°	. 0.1249643	25	78°	. 0.1252523	167
6°.20′	 9388		43°	 9668	27	79°	 2690	175
10°.52′	 9389		44°	 9695	29	80°	. 0.1252865	182
13°. 6′	 9390		45°	. 0.1249724	32	81°	 3047	188
14°. 5′	 9391		46°	 9756	33	82°	 3236	197
15°. 1′	 9392		47°	 9789	35	83°	 3432	203
15°.50′	 9393		48°	 9824	38	84°	 3635	212
16°.33′	 9394		49°	 9862	41	85°	. 0.1253847	220
17°.12′	 9395		50°	. 0.1249903	43	86°	 4067	228
17°.47′	 9396		51°	 9946	45	87°	 4295	236
18°.18′	 9397		52°	 9991	49	88°	 4531	245
18°.47′	 9398		53°	. 0.1250040	51	89°	 4776	254
19°.13′	 9399		54°	 0091	54	90°	. 0.1255030	263
19°.38′			55°	. 0.1250145	57	91°	 5293	273
20°	. 0,1249400	3	56°	 0202	61	92°	 5566	282
21°	 9403	3	57°	 0263	64	93°	 5848	292
22°	 9406	4	58°	 0327	67	94°	 6140	302
23°	 9410	4	59°	 0394	71	95°	. 0.1256442	312
24°	 9414	5	60°	. 0.1250465	75	96°	 6754	323
25°	. 0,1249419	6	61°	 0540	78	97°	 7077	334
26°	 9425	6	62°	 0618	83	98°	 7411	345
27°	 9431	6	63°	 0701	86	99°	 7756	357
28°	 9437	8	64°	 0787	91	100°	 8113	368
29°	 9445	8	65°	. 0.1250878	96			
30°	. 0.1249453	10	66°	 0974	100			
31°	 9463	10	67°	 1074	105			
32°	 9473	11	68°	 1179	109			
33°	 9484	12	69°	 1288	115			
34°	 9496	14	70°	. 0.1251403	120			
35°	. 0,1249510	15	71°	 1523	125			
36°	 9525	16	72°	 1648	131			
37°	 9541	17	73°	 1779	137			
38°	 9558	19	74°	 1916	142			
39°	 9577	20	75°	. 0.1252058	149			
40°	. 0.1249597	22	76°	 2207	154			
41°	 9619	24	77°	 2361	162			

33. Lorsque nous connaîtrons ainsi une valeur suffisamment précise de g, nous devrons en déduire les valeurs de G, F et des éléments de l'orbite. Dans ce but, nous reprendrons les équations suivantes que nous avons obtenues au § 31 :

$$\sin^1/_2 V' \sqrt{\frac{r'}{a}} = \sin^1/_2 U' \sqrt{1+\sin\varepsilon} \quad ;$$

$$\cos^1/_2 V' \sqrt{\frac{r'}{a}} = \cos^1/_2 U' \sqrt{1-\sin\varepsilon} \quad ;$$

$$\sin^1/_2 V^0 \sqrt{\frac{r^0}{a}} = \sin^1/_2 U^0 \sqrt{1+\sin\varepsilon} \quad ;$$

$$\cos^1/_2 V^0 \sqrt{\frac{r^0}{a}} = \cos^1/_2 U^0 \sqrt{1-\sin\varepsilon}\,.$$

ou bien en observant que :

$$V' = F+f \quad ; \quad V^0 = F-f \quad ; \quad U' = G+g \quad , \quad U^0 = G-g,$$

$$(a) \qquad \sin^1/_2(F+f) \sqrt{\frac{r'}{a}} = \sin^1/_2(G+g) \sqrt{1+\sin\varepsilon} \quad ;$$

$$(b) \qquad \cos^1/_2(F+f) \sqrt{\frac{r'}{a}} = \cos^1/_2(G+g) \sqrt{1-\sin\varepsilon} \quad ;$$

$$(c) \qquad \sin^1/_2(F-f) \sqrt{\frac{r^0}{a}} = \sin^1/_2(G-g) \sqrt{1+\sin\varepsilon} \quad ;$$

$$(d) \qquad \cos^1/_2(F-f) \sqrt{\frac{r^0}{a}} = \cos^1/_2(G-g) \sqrt{1-\sin\varepsilon}\,.$$

Si l'on multiplie *(a)* par $\sin^1/_2(F+g)$ et *(b)* par $\cos^1/_2(F+g)$, on a, en ajoutant et en observant que :

$$\sqrt{1+\sin\varepsilon} = \cos^1/_{2\,\varepsilon}+\sin^1/_{2\varepsilon} \quad ; \qquad \sqrt{1-\sin\varepsilon} = \cos^1/_{2\,\varepsilon}-\sin^1/_{2\,\varepsilon} \quad :$$

$$\cos^1/_2(f+g) \sqrt{\frac{r'}{a}} = \cos{}^1/_{2\,\varepsilon} \cos\left\{{}^1/_2(F-G)-g\right\}-\sin^1/_{2\varepsilon} \cos^1/_2(F+G) \quad ;$$

on trouvera par un calcul analogue sur les deux équations *(c)* et *(d)* :

$$\cos^1/_2(f+g) \sqrt{\frac{r^0}{a}} = \cos{}^1/_{2\,\varepsilon} \cos\left\{{}^1/_2(F-G)+g\right\}-\sin^1/_{2\,\varepsilon} \cos^1/_2(F+G).$$

et, en retranchant ces deux dernières équations :

$$\cos{}^1/_2(f+g)\left\{\sqrt{\frac{r'}{a}}-\sqrt{\frac{r^0}{a}}\right\}=2\cos{}^1/_2\varepsilon\sin g\sin{}^1/_2(\mathrm{F}-\mathrm{G})\ ;$$

on trouvera par un calcul analogue :

$$\cos{}^1/_2(f-g)\left\{\sqrt{\frac{r'}{a}}-\sqrt{\frac{r^0}{a}}\right\}=2\sin{}^1/_2\varepsilon\sin g\sin{}^1/_2(\mathrm{F}+\mathrm{G})\ ;$$

$$\sin{}^1/_2(f+g)\left\{\sqrt{\frac{r'}{a}}+\sqrt{\frac{r^0}{a}}\right\}=2\cos{}^1/_2\varepsilon\sin g\cos{}^1/_2(\mathrm{F}-\mathrm{G})\ ;$$

$$\sin{}^1/_2(f-g)\left\{\sqrt{\frac{r'}{a}}+\sqrt{\frac{r^0}{a}}\right\}=2\sin{}^1/_2\varepsilon\sin g\cos{}^1/_2(\mathrm{F}+\mathrm{G}).$$

Or, nous avons obtenu au § précédent :

$$\sqrt[4]{\frac{r'}{r^0}}-\sqrt[4]{\frac{r^0}{r'}}=2tg\,2\varkappa\ ,$$

d'où en multipliant, de part et d'autre, par :

$$\sqrt[4]{\frac{r^0r'}{a^2}}$$

$$\sqrt{\frac{r'}{a}}-\sqrt{\frac{r^0}{a}}=2\sqrt[4]{\frac{r^0r'}{a^2}}\,.\,tg\,2\varkappa.$$

Nous avons aussi :

$$\sqrt{\frac{r'}{r^0}}+\sqrt{\frac{r^0}{r'}}=2\{1+2tg^2\,2\varkappa\}$$

d'où :

$$\left(\sqrt[4]{\frac{r'}{r^0}}+\sqrt[4]{\frac{r^0}{r'}}\right)^2=4\{\sec^2 2\varkappa\}=\frac{4}{\cos^2 2\varkappa}$$

donc :

$$\sqrt[4]{\frac{r'}{r^0}}+\sqrt[4]{\frac{r^0}{r'}}=\frac{2}{\cos 2\varkappa}$$

et en multipliant par $\sqrt[4]{\frac{r^0r'}{a^2}}$ chaque membre :

$$\sqrt{\frac{r'}{a}} + \sqrt{\frac{r^0}{a}} = \frac{2\sqrt[4]{\frac{r^0 r''}{a^2}}}{\cos 2\varkappa}$$

En subsistant ces valeurs dans les quatre équations précédentes, elles prennent la forme :

$$\cos^1/_2(f+g)tg2\varkappa = \cos^1/_2\varepsilon.\sin g.\sin^1/_2(F-G)\sqrt[4]{\frac{a^2}{r^0 r''}}$$

$$\sin^1/_2(f+g)\sec 2\varkappa = \cos^1/_2\varepsilon.\sin g.\cos^1/_2(F-G)\sqrt[4]{\frac{a^2}{r^0 r''}}$$

(78)

$$\cos^1/_2(f-g)tg\,2\varkappa = \sin^1/_2\varepsilon.\sin g.\sin^1/_2(F+G)\sqrt[4]{\frac{a^2}{r^0 r''}}$$

$$\sin^1/_2(f-g)\sec 2\varkappa = \sin^1/_2\varepsilon.\sin g.\cos^1/_2(F+G)\sqrt[4]{\frac{a^2}{r^0 r''}}$$

Ces équations feront connaître F, G, ε et a.

L'on pourra pour vérifier prendre $a = \dfrac{2\sqrt{r^0 r''}\,\cos f\{\lambda+\sin^2 1/_2 g\}}{\sin^2 g}$

$$a = \frac{\sqrt{r^0 r''}.\sin f}{\sin g\cos\varepsilon}$$

$$a = \frac{\sqrt{r^0 r''}\sin F}{\sin G\cos\varepsilon}$$

qui résultent des équations précédentes.

34. Lorsqu'on aura trouvé les angles F et G, on aura $V^0 = F-f$; $V' = F+f$; $U^0 = G-g$; $U' = G+g$. L'on connaîtra par là la position du périhélie; l'on a en effet, en désignant sa longitude par Π :

(79) $\qquad \Pi = \Omega + w' - V' \qquad$ ou $\qquad \Pi = \Omega + w^0 - V^0.$

Enfin, l'on aura pour l'anomalie moyenne de l'époque qui répond au temps milieu entre les observations extrêmes :

$$G - \sin\varepsilon \sin G\cos g \quad ;$$

et pour le mouvement moyen diurne :

$$(80) \qquad \frac{2g - 2\sin\varepsilon\cos G\sin g}{\delta' + \delta^0} = \frac{\sqrt{\mu}}{a^{3/2}}$$

dont l'accord confirmera le calcul. On pourra par le moyen mouvement diurne transporter l'anomalie moyenne à une époque arbitraire, et la convertir en longitude moyenne en y ajoutant Π.

On pourra par ce mouvement moyen transporter l'anomalie moyenne à une autre époque. On pourrait aussi calculer l'anomalie moyenne pour les dates des deux observations par les formules :

$$U^0 - \sin\varepsilon \sin U^0 \quad ; \quad U' - \sin\varepsilon \sin U' \quad ,$$

et vérifier le calcul en comparant leur différence à $\frac{\sqrt{\mu}}{a^{3/2}}(\delta' + \delta'')$.

SECTION V.

Applications.

Nous prendrons pour exemple le calcul des éléments de Junon, d'après les données suivantes qui sont empruntées à l'ouvrage de Gauss, et auxquelles il a appliqué sa méthode. (*Theoria motûs, etc.*, page 169.)

	1re observation.	*2de observation.*	*3me observation.*
Epoque des observ. tm. de Paris : Octobre.	5,458644	17,421855	27,393077
Longitudes de la terre.....	12°.28′.27″,76	24°.19′.49″,05	34°.16′.9″,65
Logarithmes des rayons vecteurs.....	9,9996826	9 9980979	9.9969678
Longitudes géocentriques de Junon.....	354°.44′.31″,60	352°.34′.22″,12	351°.34′.30″01
Latitudes géocentriques.....	−4°.59′.31″,06	−6°.21′.55″,07	−7°.17′.50″95

On calcule, en premier lieu, l'angle T par les formules *(a)*, § 24, on trouve :

$$T = 147°.40'.35'',065.$$

On trouve ensuite par l'équation (40) :

$$\frac{a'+a^0}{2} - N = -8°.19'.18'',600.$$

L'équation (46)′ donne : $lg\,Q = 7.5671360\,n$. (Nous indiquons par la lettre n, d'après la notation de Gauss, que le nombre Q est négatif.)

Les équations (45) et (47) donnent :

$$lg\,D = 2.0352919\,n \quad ; \quad lg\,E = 1,5847355\,n \quad ; \quad lg\,F = 1,8919744\,n \quad ;$$

$$lg\,G' = 9.7569608 \quad ; \quad lg\,G^0 = 9.6434153.$$

On obtient ensuite par (48), (49), (51), (54) :

$$lg\,M = 9.5759965 \; ; \; lg\,\mu' = 0.3174464 \; ; \; lg\,\mu^0 = 0.4817232 \; ; \; lg\,\mu = 1,8452829;$$

$$\psi = 42°.25′.5″,960 \quad ; \quad \phi = 41°.17′.6″,588.$$

Ces calculs préliminaires étant effectués, on calcule ϑ^0 et ϑ' par les équations (I)^0 et (I)$'$; l'on trouve $lg\vartheta^0 = 9.3134303$; $lg\vartheta' = 9.2343285$ et, prenant pour l'approximation préliminaire :

$tg^2\zeta = \frac{\vartheta'}{\vartheta^0}$ et $m = \frac{\vartheta^0\vartheta'}{2}$, on trouve $\zeta = 42^0.23'.40'',76$; $lgm = 8.2467288$.

On déduit de là :

$$lg.m^0 = 9.7367224 \quad ; \quad lg.m' = 9.6576206 ,$$

et par (52) :

$$lg.k = 0.1296106\,n \quad ; \quad lg.mh = 0.1311313\,n.$$

On obtient ensuite par les équations (65), (66) :

$$lg.l = 0\ 3527423\,n \quad ; \quad \beta = -13^0.40'.6'',02 \quad ; \quad lg.\alpha = 9.4002359.$$

Ces valeurs substituées dans l'équation (68) donnent :

$$C = 14^0.35'.6'',30 , \qquad \text{d'où par (64) :} \qquad lg.r = 0.3251225.$$

Avec cette valeur de r on trouve : $\nu^0 = 3^0.50'.9'',298$; $\nu' = 3^0.11'.49'',854$, d'où par les formules de l'article 27 :

$$lg.tg^2\zeta = 9.9209973 \quad ; \quad lg.m = 8\ 2474098$$

que l'on prend pour base de la

Première approximation.

On trouve :

$\zeta = 42^0.23'.52'',47$; $lg.m^0 = 9.7366774$; $lg.m' = 9.6576747$;

$$lg.k = 0.308836n \quad ; \quad lg.mh = 0.1317899n.$$

On obtient avec ces valeurs par (65), (66) et (68) :

$lg.l = 0.3534834n$; $\beta = -13^0.38'.40'',50$; $lg.\alpha = 9.4003184$; $C = 14^0.33'.12'',171$.

d'où l'on déduit :

$$lg.r = 0.3260471 \quad ; \quad lg.\rho = 0.0825214.$$

On trouve ensuite par les équations (57), en faisant :

$$-lg(1-e) = lg(1+\tfrac{m}{r^3}) = 9.9991934 ,$$

$$lg.\rho' = 0.1015340 \quad ; \quad lg.\rho^0 = 0.0683344.$$

Les équations (59)° et (59)′ donnent avec ces valeurs :

$$A^\circ - \alpha^\circ = 9^\circ.33'.14'',988 \quad ; \quad \beta^\circ = -2^\circ.43'.31'',061 \quad ; \quad lg.r^\circ = 0.3308064 ;$$

$$A' - \alpha' = 23^\circ.56'.18'',503 \quad ; \quad \beta' = -4^\circ.22'.54'',804 \quad ; \quad lg.r' = 0.3222944.$$

On trouve avec ces valeurs par les équations (60) :

$$^1/_2(\gamma' + \gamma^\circ) = 102^\circ.36'.24'',813 \quad ; \quad ^1/_2(\gamma' - \gamma^\circ) = -0^\circ.13'.48'',028;$$

$$^1/_2(v' + v^\circ) = 3^\circ.47'.45'',780 ,$$

et par (61) :

$$v^\circ = 4^\circ.5'.49'',265 \quad ; \quad v' = 3^\circ.28'.56'',515.$$

Comme les observations n'ont pas été corrigées de l'aberration, on calcule la correction à retrancher les dates des observations, et l'on trouve pour chacune d'elles respectivement :

$$-0^j.0067440 \quad ; \quad -0^j.0069679 \quad ; \quad -0^j,0072797.$$

Et pour les dates elles-mêmes :

Octobre : 5,45190000 ; 17,4149171 ; 27,3857973

On trouve avec ces nouvelles dates :

$$lg.\delta^\circ = 9.3134222 \quad ; \quad lg.\delta' = 9.2343150 ,$$

d'où :

$$\nu^\circ = 3^\circ.49'.25'',016 \quad ; \quad \nu' = 3^\circ.11'.12'',802.$$

Par les équations (III)° et (III)′, on trouve : $\omega^\circ = -0^\circ.18'50'',166$;

$$\omega' = -0^\circ.14'.51'',140,$$

et avec ces valeurs par (VII)° et (VII)′ : $u^\circ = 3^\circ.48'.9'',566$;

$$u' = 3^\circ.12'.2'',382,$$

et par les éq. (V), (VI)°, (V)′ et (VI)′ : $lg.q_0 = 0.0347000$; $lg.\sigma_0 = 9.2027978n$;

$$lg.q_1 = 0.0347142 \; ; \; lg.\sigma_1 = 9.2031053n.$$

Ces valeurs donnent :

$$lg\,\frac{q_0}{q_1} = -0.0000142 \quad ; \quad lg\,\frac{\sigma_0}{\sigma_1} = -0.0003075.$$

Ce qui montre que la solution est déjà très-voisine de l'exactitude. Pour ne pas

se borner à cette première approximation, on calcule η^0 et η' par $(VIII)^0_2$ et $(VIII)'_2$, et l'on trouve :

$$lg.\eta^0 = 0.0003171 \quad ; \quad lg.\eta' = 0.0002269 \ .$$

d'où par les équations (IX) et (X) :

$$lg.tg^2\zeta = 9.9209830 \quad ; \quad lg.m = 8.2465859,$$

valeurs qui serviront de point de départ pour la

Seconde approximation.

En suivant, pour cette approximation, la même marche que pour la première, on trouvera : $\zeta = 42°.23'.50'',79$;

$lg.m^0 = 9.7366839$; $lg.m' = 9.6576669$; $lg.h = 1,8843834n$; $lg.k = 0.1307011n$;

$$\beta = -13°.38'.52'',756 \quad ; \quad lg.\varpi = 9.4010327 \ ,$$

et l'équation (68) donnera avec ces valeurs :

$$C - \beta = 0°.54'.28'',517 \quad ; \quad lg.\rho = 0.0823879 \ ;$$

$$C = 14°.33.21,273 \quad ; \quad lg.r = 0.3259733 \ ;$$

$$C + T = 162°.13.56'',338.$$

Les équations (57) donneront :

$$lg.\rho^0 = 0.0682302 \quad ; \quad lg.\rho' = 0.1013842.$$

Avec ces valeurs les équations $(59)^0$ et $(59)'$ donneront :

$A^0 - \alpha^0 = 9°.33'.11''.243$; $\beta^0 = -2°.43'.30'',000$; $lgr^0 = 0.3307491$;

$A' - \alpha' = 23°\ 56'.4'',824$; $\beta' = -4°.22'.52'',457$; $lgr' = 0.3222091.$

$$^1/_2(\gamma' + \gamma^0) = 102°.35'.56''.603 \ ;$$

$$^1/_2(\gamma' - \gamma^0) = -0°.13'.48''.227.$$

On trouve ensuite par les équations (60) et (61) :

$v' + v^0 = 7°.34'.55'',110$; $v^0 = 4°.5'.54'',092$; $v' = 3°.29'.1'',018.$

De là, par les équations (III)° et (III)', (VII)° et (VII)', (V)° et (V)' et (VI)° et (VI)' :

$$\omega^0 = -0^0.18'.54'',085 \quad ; \quad \omega' = -0^0.14'.53'',872 \; ;$$

$$u^0 = 3^0.48'.12'',790 \quad ; \quad u' = 3^0.12'.5''470 \quad ;$$

$$lg.q_0 = 0.0347479 \quad ; \quad lg.q_1 = 0.0347480 \quad ;$$

$$lg.\sigma_0 = 9.2042227n \quad ; \quad lg.\sigma_1 = 9.2042996n.$$

Ces valeurs donnent :

$$lg\,\frac{q_0}{q_1} = -0.0000001 \quad ; \quad lg\,\frac{\sigma_0}{\sigma_1} = -0,0000769 \;,$$

valeurs beaucoup plus exactes que les précédentes, et d'où l'on pourrait déduire des éléments qui représenteraient les observations d'une manière suffisamment précise. Si l'on veut une plus grande exactitude encore, on calculera avec ces valeurs η^0 et η', et les équations (VIII)°$_2$ et (VIII)'$_2$ donneront :

$$lg.\eta^0 = 0.0003174 \quad ; \quad lg.\eta' = 0.0002270 \;,$$

valeurs qui donneront :

$$lg.tg^2\zeta = 9.9209832 \quad ; \quad lg.m = 8.2465811$$

que l'on prendra pour base d'une

Troisième approximation.

En suivant dans ce calcul la même marche que dans les deux précédents, on trouvera successivement :

$\zeta = 42^0.23,.50'',804$; $lg.m^0 = 9.7366838$; $lg.m' = 9.6576670$;

$lg.h = 1.8843833\,n$; $lg.k = 0.1307026n$; $lg.l = 0.3533780$; $\beta = -13^0.38'52'',647$;

$C - \beta = 0^0.54'.28'',424$; $C = 14^0.33'21'',071$; $C + T = 162^0.13'.56'',136$;

$lg.r = 0.3259749$; $lg.\rho = 0.0823908$; $lg.\rho^0 = 0.0682328$; $lg.\rho' = 0.1013874$;

$A^0 - \alpha^0 = 9^0.33'.11'',251$; $\beta^0 = -2^0,43'.30'',005$; $lg.r^0 = 0.3307515$;

$A' - \alpha' = 23^0.56'.5'',123$; $\beta' = -4^0.22'.52'',507$; $lg.r' = 0.3222109$;

$$^1/_2(\gamma'+\gamma'')=102^\circ.35'.59'',727 \quad ; \quad ^1/_2(\gamma'-\gamma^0)=-0^\circ.13'.48'',220 \; ;$$

$$v'+v^0=7^\circ.34'.54'',909 \quad ; \quad v'=4^\circ.5'.53'',973 \quad ; \quad v^0=3^\circ.29'0''936 ;$$

$$\omega^0=-0^\circ.18'.54'',275 \quad ; \quad \omega'=-0^\circ.14'.53'',824 ;$$

$$u^0=3^\circ.48'.12'',701 \quad ; \quad u'=3^\circ.12'.5'',402$$

$$lg.q_0=0.0347476 \quad ; \quad lg.q_1=0.0347476 ;$$

$$lg.\sigma_0=9.2043010n \quad ; \quad lg.\sigma_1=9.2042788n.$$

D'où l'on tire :

$$lg\,\frac{q_0}{q_1}=0.0000000 \quad ; \quad lg\,\frac{\sigma^0}{\sigma_1}=+0.0000222.$$

Les valeurs vérifient les équations avec toute la rigueur qu'on peut obtenir par l'emploi des tables à sept décimales. On peut voir en effet que l'erreur sur $\frac{\sigma_0}{\sigma_1}$ a changé de signe, quoique les déterminations relatives à cette troisième approximation diffèrent à peine de celles de la seconde. Si l'on calculait η^0 et η', on trouverait des valeurs identiques à celles de la précédente hypothèse, savoir :

$$lg.\eta^0=0.0003174 \quad ; \quad lg.\eta'=0.0002270.$$

On doit donc s'en tenir à ce résultat et procéder au calcul des éléments, en faisant :

$$lg.q=0.0347476 \quad ; \quad lg.\sigma=9.2042899n.$$

Nous calculerons d'abord la longitude du nœud et l'inclinaison de l'orbite par les équations (72)° et (72)'. Nous avons trouvé :

$$^1/_2(\gamma'+\gamma^0)=102^\circ.35'.59'',727 \qquad \gamma'=102^\circ.22'.11'',507 \; ;$$

d'où

$$^1/_2(\gamma'-\gamma^0)=-0^\circ.13'.48'',220 \qquad \gamma^0=102^\circ.49'.47'',947.$$

$^1/_2(90-\gamma')=-6^\circ.11'.5'',7535$ on a d'ailleurs : $^1/_2\beta'=-2^\circ.11'.26'',2535$;

$^1/_2(90-\gamma^0)=-6^\circ.24.53.9735 \qquad ^1/_2\beta^0=-1^\circ.21'.45''.0025.$

Les équations (72)° donnent :

$$^1/_2 i=6^\circ.33'.20'',571 \quad ; \quad w^0=192^\circ.5'.51'',88 \quad ; \quad \alpha^0-\Omega=191^\circ.47'.28'',70$$

Les équations (72)' :

$$^1/_2 i = 6^\circ.33'.20'',571 \quad ; \quad w' = 199^\circ.40'.46'',79 \quad ; \quad \alpha' - \Omega = 199^\circ.12'.16'',72.$$

On déduit de ces résultats et des valeurs de α^0 et α' :

$$\Omega = 171^\circ.7'.47'',81 \quad ; \quad \Omega = 171.^\circ.7'.47'',81 \quad ; \quad i = 13^\circ.6'.41'',14.$$

Les équations (77) donneront ensuite :

$$lg.\sin\varepsilon = 9.3730588 \quad ; \quad lg.p = 0.3954701.$$

Avec ces valeurs la première équation (73) donne :

$$g = 3^\circ 8'.3'',73.$$

Et, après quelques essais, on trouve pour valeur exacte de g par l'équation (75) :

$$g = 3^\circ.8'.4''.5528.$$

Avec cette valeur les équations (78) donnent :

$$^1/_2(F-G) = -4^\circ.38'.42'',019 \quad ; \quad ^1/_2\varepsilon = 7^\circ.6'.1'',189 \quad ;$$

$$^1/_2(F+G) = 319^\circ.21'.34'',695 \quad ; \quad lg.a = 0.4224262.$$

On déduit de là :

$$V' = 318^\circ.30'.20'',130 \quad ; \quad V^0 = 310^\circ.55'.25'',222.$$

Et par (79) : $\Pi = 52^\circ.18'.14'',470$ ou $\Pi = 52^\circ.18'.14'',468.$

L'équation (80) fournit ensuite pour le mouvement moyen diurne :

$$lg\left(\frac{\sqrt{\mu}}{\sqrt{a^3}}\right) = 2.9163674 = lg.824'',83565.$$

L'anomalie moyenne pour l'époque qui répond au temps moyen entre les deux observations extrêmes, savoir : 1804, Octobre : 16,4188486, est par :

$$G - \sin\varepsilon \sin G.\sin g,$$

égale à : $332^\circ.15'.11'',180.$

Pour transporter l'époque au commencement de 1805, il faut ajouter à cette anomalie le mouvement moyen pour $75^j,5811514$ ou $17^\circ.19'.2'',029$, et l'on obtient $349^\circ.34'.13'',209$, en y ajoutant la longitude du périhélie, on trouve que la longitude moyenne pour 1805. 0.$= 41^\circ.52'.27''.677$.

En récapitulant ces résultats, on obtient pour les éléments de l'orbite de Junon :

Longitude moyenne de l'époque 1805. 0.	41°.52′.27″,68.
Longitude du périhélie.....	52°.18′. 14″, 47.
Longitude du nœud ascendant.....	171°. 7′. 47″,81.
Inclinaison.....	13°. 6′.41″,14.
Mouvement moyen diurne.....	824″,83565.
Log. demi-grand axe.....	0,4224262.
Angle de l'excentricité.....	14°.12′.2″,378.

Pour juger de la précision de ces éléments, il faut calculer le lieu de l'astre à l'époque de l'observation moyenne.

On trouve : anomalie moyenne.....	332°.28′.52″,773 ;
» excentrique.....	324°.16′.26″,658 ;
» vraie	315°. 1′.19″,226 ;
» log. rayon vecteur.....	0,3259750.
On aurait dû trouver pour l'anomalie vraie	315°.1′.19″,195 ;
log. rayon vecteur	0,3259749.

Les différences de 0″.031 sur l'anomalie et d'une unité du septième ordre sur le log. du rayon vecteur doivent être considérées comme insensibles et inévitables avec l'emploi des logarithmes à sept décimales.

TABLE.

page.

Introduction 3

PREMIÈRE SECTION. Intégration des équations différentielles du mouvement d'un astre qui circule autour du Soleil 4

SECONDE SECTION. Relations entre les coordonnées géocentriques de l'astre et ses coordonnées héliocentriques 27

TROISIÈME SECTION. Détermination des rayons vecteurs de l'astre à l'époque des trois observations et des arcs héliocentriques qu'ils comprennent 44

QUATRIÈME SECTION. Détermination des éléments de l'orbite de l'astre 55

CINQUIÈME SECTION. Applications 68

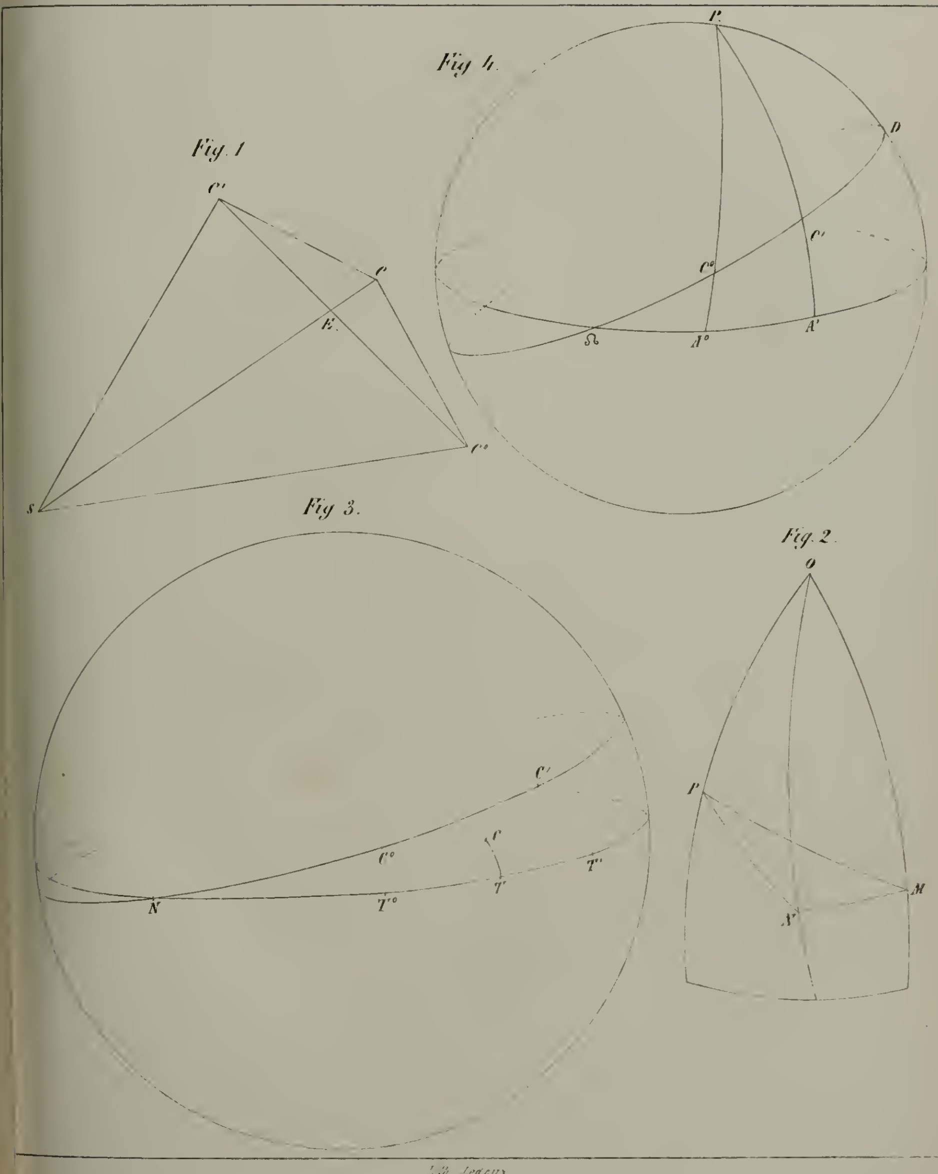


Fig. 1
C'
C
E.
C°
S
Fig 4.
P.
D
C'
C°
A'
☊
A°
Fig 3.
C'
C
C°
T'
T''
N
T°
Fig. 2.
O
P
M
N

MÉMOIRE

SUR

QUELQUES PROPOSITIONS

DU

CALCUL DES RÉSIDUS,

Par G. Oltramare,

PROFESSEUR DE MATHÉMATIQUES A L'ACADÉMIE DE GENÈVE,
MEMBRE DE L'INSTITUT GENEVOIS.

Mémoire lu à la Section des Sciences Naturelles et Mathématiques de l'Institut National Genevois,
le 26 Janvier 1855.

Imprimerie de VANEY, Croix-d'Or, 24, à GENÈVE.

MÉMOIRE

SUR

QUELQUES PROPOSITIONS

DU CALCUL DES RÉSIDUS,

---

§ 1.

Soit z une variable quelconque réelle ou imaginaire, et désignons par $\mathcal{O}(z)$ une fonction uniforme de cette variable, c'est-à-dire telle qu'à chaque valeur de z réponde une seule valeur de $\mathcal{O}(z)$; représentons cette dernière fonction par u, et posons :

$$\mathcal{O}(z) = u. \qquad (1)$$

Concevons maintenant que, par un procédé quelconque, on résolve cette équation, et qu'on en déduise la ou les valeurs de z en fonction de u, et soit :

$$z = \mathcal{O}_1(u).$$

l'une quelconque de ces valeurs; dans la fonction de u donnée par le second membre de cette équation, au lieu de u, mettons z, nous aurons :

$$\mathcal{O}_1(z).$$

Cette dernière fonction de z dérive immédiatement de la fonction proposée et pour chaque fonction $\mathcal{O}(z)$ donnée, nous pouvons concevoir, sans qu'il soit même possible de la déterminer, une fonction qui lui corresponde, déduite de la fonction proposée de la manière que nous venons d'indiquer ; nous désignerons cette der-

nière fonction sous le nom de *fonction inverse* de la fonction proposée, et nous représenterons constamment une fonction inverse en primant en bas le caractéristique de la fonction.

Si l'équation (1) n'admet qu'une racine; à la fonction proposée $\Phi(z)$, il ne répondra qu'une seule fonction inverse, mais si l'équation (1) admet plusieurs racines, à chacune des racines répondra une fonction inverse, et nous aurons autant de fonctions inverses que cette équation admettra de racines.

Si $\Phi(z)$ est une fonction multiforme de z, c'est-à-dire si à chaque valeur de z répondent plusieurs valeurs de la fonction $\Phi(z)$, nous pourrons considérer deux genres de fonctions inverses répondant à cette même fonction.

Pour calculer les *fonctions inverses de première espèce*, nous prendrons l'une quelconque des valeurs des $\Phi(z)$, (il est indifférent de prendre l'une plutôt que l'autre) ce sera une fonction uniforme, nous en calculerons, comme nous venons de l'indiquer, la ou les fonctions inverses, et la somme de toutes ces dernières fonctions pourra être écrite comme suit :

$$\Sigma\Phi_1(z).$$

Supposons, en second lieu, que nous fassions la somme de toutes les valeurs de la fonction multiforme $\Phi(z)$, somme que nous pourrons représenter par :

$$\Sigma\Phi(z).$$

Cette fonction nouvelle est une fonction uniforme, nous pourrons, par conséquent, en calculer la ou les fonctions inverses; nous obtiendrons ainsi un second genre de fonctions inverses généralement différentes et en nombre différent des premières que nous venons de considérer, et si nous voulons en exprimer la somme, nous pourrons le faire par la notation :

$$\Sigma\overline{\Phi_1(z)}.$$

Nous désignerons ces dernières fonctions sous le nom de *fonctions inverses de seconde espèce*.

§ 2.

Pour démontrer les théorèmes que nous avons en vue, nous rappellerons la

formule suivante (*), donnée par Mr Cauchy, pour opérer le changement de variable indépendante dans le calcul des résidus :

$$\mathcal{S}((\varphi(z))) = \frac{1}{m}\mathcal{S}((\varphi[\psi(t)]))\psi'(t) \qquad (1)$$

dans laquelle la variable z est reliée à la variable t par la relation :

$$z = \psi(t) \qquad (2)$$

m désignant le nombre des valeurs de t, qui répondent à une valeur de z dans cette dernière équation, et $\psi'(t)$ représentant le coefficient différentiel de la fonction $\psi(t)$ par rapport à t, c'est-à-dire $\frac{d\psi(t)}{dt}$.

Cela posé, il est facile de voir que l'équation (2) donne :

$$t = \psi_1(z)$$

et qu'en posant :

$$\varphi[\psi(t)] = \mathrm{F}(t),$$

nous obtenons :

$$\varphi(z) = \mathrm{F}(\psi_1(z)),$$

ce qui nous permet d'écrire l'équation (1) sous la forme :

$$\mathcal{S}((\mathrm{F}(t)))\psi'(t) = m\,\mathcal{S}((\mathrm{F}(\psi_1(t)))) \quad ,$$

m désiguant le nombre des valeurs de la fonction $\psi_1(t)$, qui répondent à une valeur de t.

Si nous admettons que $\mathrm{F}(t)$ soit une fonction uniforme de t, nous pourrons écrire :

$$m\,\mathcal{S}((\mathrm{F}(\psi_1(t)))) = \mathcal{S}((\Sigma\mathrm{F}(\psi_1(t))))$$

et par suite la relation précédente pourra se mettre sous la forme :

$$\mathcal{S}((\mathrm{F}(t)))\psi'(t) = \mathcal{S}((\Sigma\mathrm{F}(\psi_1(t)))) \qquad (3)$$

Si $\psi(t)$ est une fonction multiforme de t, on pourra dans cette équation substi-

(*) Nous devons faire remarquer qu'il s'est glissé une erreur typographique dans la formule de M. Cauchy (voyez : *Exercices de mathématiques*, tom. I, page 274 (48)), il faut la lire comme la formule (1) citée ci-dessus.

tuer à $\psi(t)$ la somme de toutes ses valeurs $\Sigma\psi(t)$ et, à la place de $\psi_1(t)$, nous pourrons mettre successivement $\psi_1(t)$ et $\overline{\psi_1(t)}$; nous aurons ainsi les deux équations :

$$\mathcal{E}((F(t)))\,\Sigma\psi(t) = \mathcal{E}((\Sigma F(\psi_1(t))))$$
$$\mathcal{E}((F(t)))\,\Sigma\psi(t) = \mathcal{E}((\Sigma F\overline{(\psi_1(t))}))$$

qui établissent la relation.

$$\mathcal{E}((F(t)))\Sigma\psi(t) = \mathcal{E}((\Sigma F(\psi_1(t)))) = \mathcal{E}((\Sigma F\overline{(\psi_1(t))})) \qquad (A)$$

Cette formule nous a paru l'une des plus générales et des plus remarquables du du calcul des résidus ; nous allons en déduire un théorème qui est de nature à attirer l'attention des géomètres.

§ 3.

Si nous supposons que dans l'équation (A) du § précédent nous posions :

$$F(t) = \frac{a+bt}{a'+b't}$$

nous aurons :

$$\mathcal{E}\,\frac{(a+bt)\,\Sigma\psi'(t)}{((a'+b't))} = \mathcal{E}\left(\left(\Sigma\,\frac{a+b\psi_1(t)}{a'+b'\psi_1(t)}\right)\right)$$

effectuant l'extraction du résidu du premier membre, nous obtenons :

$$\frac{ab'-ba'}{b'^2}\,\Sigma\psi'\left(-\frac{a'}{b'}\right) = \mathcal{E}\left(\left(\Sigma\,\frac{a+b\psi_1(t)}{a'+b'\psi_1(t)}\right)\right) \qquad (1)$$

et faisant dans cette relation :

$$a = 0 \quad ; \quad a' = 1 \quad ; \quad b = 1 \quad ; \quad b' = -v$$

en remarquant que, si $\psi(t)$ est une fonction de t qui conserve une valeur finie pour des valeurs infinies réelles ou imaginaires de sa variable, on a, en réduisant le résidu intégral à sa valeur principale :

$$\mathcal{E}((\Sigma\psi(t))) = \left[\frac{d.\ \psi\left(\frac{1}{v}\right)}{dv}\right]^{v=0}$$

nous obtiendrons :

$$\mathcal{E}((\Sigma\psi(t))) = \mathcal{E}((\Sigma\psi_1(t)))$$

On aura de même, à l'aide de l'équation (A), en considérant $\Sigma\psi(t)$ comme une fonction uniforme dont $\overline{\psi_1(t)}$ est la fonction inverse :

$$\mathcal{E}(\Sigma\psi(t)) = \mathcal{E}((\Sigma\overline{\psi_1(t)}))$$

et par conséquent :

$$\mathcal{E}((\Sigma\psi(t))) = \mathcal{E}((\Sigma\psi_1(t))) = \mathcal{E}((\Sigma\overline{\psi_1(t)})) \qquad (2)$$

La proposition très-remarquable que comprend cette relation, peut s'énoncer de la manière suivante :

Théorème.—*Si $\psi(t)$ est une fonction de t qui, pour des valeurs infinies réelles ou imaginaires de sa variable, conserve une valeur finie, le résidu intégral de la somme des valeurs de cette fonction, réduit à sa valeur principale, sera égal au résidu intégral de la somme des valeurs de sa fonction inverse, soit de première, soit de seconde espèce, pourvu que ces derniers résidus soient également réduits à leur valeur principale.*

Pour vérifier la relation donnée par ce théorème, considérons la fonction suivante :

$$\psi(t) = \frac{a\sqrt{t} + b}{a'\sqrt{t} + b'}$$

nous aurons :

$$\mathcal{E}((\Sigma\psi(t))) = \mathcal{E}\left(\left(\frac{2(bb'-aa't)}{b'^2-a'^2t}\right)\right) = 2\left(\frac{b'}{a'}\right)\frac{ab'-ba'}{a'^2}$$

$$\mathcal{E}((\Sigma\psi_1(t))) = \mathcal{E}\left(\left(\frac{(b't-b)^2}{(a-a't)^2}\right)\right) = 2\left(\frac{b'}{a'}\right)\frac{ab'-ba'}{a'^2}$$

$$\mathcal{E}((\Sigma\overline{\psi_1(t)})) = \mathcal{E}\left(\left(\frac{b'^2t-2bb'}{a'^2t-2aa'}\right)\right) = 2\left(\frac{b'}{a'}\right)\frac{ab'-ba'}{a'^2}$$

Nous montrerons dans un prochain mémoire l'usage que l'on peut faire de la formule (A) et du théorème précédent soit pour la détermination de la valeur d'un

grand nombre de séries, soit encore pour obtenir leur transformation en intégrales définies. Nous terminerons cette note par l'application suivante du calcul des résidus à la sommation de certaines suites.

§ 4.

Soit $F(t)$ une fonction de la variable t que nous supposerons égale à la somme de plusieurs fonctions $\mu(t)$, $\nu(t)$, $\xi(t)$, ... de telle sorte que nous ayons :

$$F(t) = \mu(t) + \nu(t) + \xi(t) + \dots .$$

en multipliant cette identité par $\Phi(t)$ et en prenant le résidu intégral des deux membres, nous aurons :

$$\mathcal{E}((F(t)))\Phi(t) = \mathcal{E}((\mu(t)))\Phi(t) + \mathcal{E}((\nu(t)))\Phi(t) \dots \quad (1)$$

en remarquant que :

$$\mathcal{E}((F(t)\Phi(t))) = \mathcal{E}((F(t)))\Phi(t) + \mathcal{E}((\Phi(t)))\,F(t)$$

$$\mathcal{E}((\mu(t)\Phi(t))) = \mathcal{E}((\mu(t)))\Phi(t) + \mathcal{E}((\Phi(t)))\,\mu(t)$$

$$\mathcal{E}((\nu(t)\Phi(t))) = \mathcal{E}((\nu(t)))\Phi(t) + \mathcal{E}((\Phi(t)))\,\nu(t)$$

.....

Si nous supposons que la fonction $F(t)$ conserve une valeur finie pour des valeurs infinies réelles ou imaginaires de la variable t, nous pourrons poser :

$$F(t-a) = F_0 + \frac{F_1}{t-a} + \frac{F_2}{(t-a)^2} + \dots$$

et écrire la relation (1) sous la forme :

$$\mathcal{E}((F(t-a)))\Phi(t) = F_1\,\mathcal{E}\frac{\Phi(t)}{((t-a))} + F_2\,\mathcal{E}\frac{\Phi(t)}{((t-a)^2))} + \dots .$$

en effectuant l'extraction des résidus du second membre, nous obtiendrons :

$$\mathcal{E}((F(t-a)))\Phi(t) = F_1\Phi(a) + F_2\frac{\Phi'(a)}{1} + F_3\frac{\Phi''(a)}{1.2} - \dots \quad (2)$$

formule qui peut être employée à la détermination de plusieurs relations importantes.

§ 5.

En supposant dans la formule précédente $a = 0$, nous avons :

$$\mathfrak{E}\left((\mathrm{F}(t))\right)\varphi(t) = \mathrm{F}_1\varphi(0) + \mathrm{F}_2\frac{\varphi'(0)}{1} + \mathrm{F}_3\frac{\varphi''(0)}{1.2} + \ldots$$

Si maintenant on considère les deux séries :

$$\mathrm{F}(t) = \mathrm{A} + \frac{\mathrm{B}}{t} + \frac{\mathrm{C}}{t^2} + \ldots.$$

$$\varphi(t) = \mathrm{A}' + \mathrm{B}'(t) + \mathrm{C}'t^2 + \ldots.$$

nous aurons, en vertu de la formule précédente :

$$\mathfrak{E}\left(\left(\frac{\mathrm{F}(t)}{t}\right)\right)\varphi(t) = \mathrm{AA}' + \mathrm{BB}' + \mathrm{CC}' + \ldots$$

et en admettant :

$$\mathrm{F}(t) = \psi\left(a + \frac{1}{t}\right) = \psi(a) + \frac{\psi'(a)}{1}\frac{1}{t} + \frac{\psi''(a)}{1.2}t^2 + \ldots$$

$$\varphi(t) = \psi(a+t) = \psi(a) + \frac{\psi'(a)}{1}t + \frac{\psi''(a)}{1.2}t^2 + \ldots$$

nous obtiendrons :

$$(\psi(a))^2 + \left(\frac{\psi'(a)}{1}\right)^2 + \left(\frac{\psi''(a)}{1.2}\right)^2 + \ldots = \mathfrak{E}\left(\left(\frac{\psi\left(a+\frac{1}{t}\right)}{t}\right)\right)\psi(a+t)$$

pour donner un exemple de cette formule, prenons :

$$\psi\left(a + \frac{t}{1}\right) = \left(1 + \frac{1}{t}\right)^n$$

nous aurons :

$$1 + n^2 + \left(\frac{n(n-1)}{1.2}\right)^2 + \left(\frac{n(n-1)(n-2)}{1.2.3}\right)^2 + \ldots = \mathfrak{E}\left(\left(\frac{(1+t)^{2n}}{t^{n+1}}\right)\right) = \frac{(n+1)\ldots 2n}{1.2\ldots n} \quad (1)$$

§ 6.

Si nous faisons dans cette dernière formule $1.2.3\ldots(n-1) = \Gamma(n)$ et $n = \frac{1}{m}$, nous aurons, à l'aide de la formule connue :

$$\Gamma(n+1) = n\Gamma(n)$$

la relation :

$$\frac{\Gamma(\frac{1}{m})\Gamma(\frac{1}{m})}{m\Gamma(\frac{2}{m})} = \frac{2}{1+\frac{1}{m^2}+\frac{1}{m^2}\left(\frac{m-1}{2m}\right)^2+\frac{1}{m^2}\left(\frac{m-1}{2m}\right)^2\left(\frac{2m-1}{3m}\right)^2+\ldots..} \qquad (1)$$

comme, d'ailleurs, on sait que :

$$\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt[m]{(1-x^m)^{m-1}}} = 2^{1-\frac{2}{m}}\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{1-x^m}} = \frac{\Gamma(\frac{1}{m})\Gamma(\frac{1}{m})}{m\Gamma(\frac{2}{m})}$$

(Voyez : Legendre. *Théorie des fonctions analytiques*, Tome II, pag. 375 et 409), il en résultera :

$$\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt[m]{(1-x^m)^{m-1}}} = 2^{1-\frac{2}{m}}\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{1-x^m}} \qquad (2)$$

$$= \frac{2}{1+\frac{1}{m^2}+\frac{1}{m^2}\left(\frac{m-1}{2m}\right)^2+\frac{1}{m^2}\left(\frac{m-1}{2m}\right)^2\left(\frac{2m-1}{3m}\right)^2+\ldots..}$$

en supposant $m = \frac{1}{n}$, nous aurons :

$$\int_0^1 (1-\sqrt[n]{x})^{n-1}\,dx = 2^{1-2n}\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{1-\sqrt[n]{x}}} = 2\,\frac{1.2.3\ldots n}{(n+1)\ldots.2n}$$

relation qui conduit aux suivantes :

$$\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt[n]{1-\sqrt[n]{x}}} = \frac{1.2.3\ldots n.2^{2n}}{(n+1)\ldots 2n} \qquad (3)$$

$$1 - \frac{n-1}{1}\cdot\frac{n}{n+1} + \frac{n-1}{1}\cdot\frac{n-2}{2}\cdot\frac{n}{n+2} - \frac{n-1}{1}\cdot\frac{n-2}{2}\cdot\frac{n-3}{3} + \ldots = 2\,\frac{1.2.3\ldots n}{(n+1)\ldots 2n} \qquad (4)$$

§ 7.

En supposant dans la formule (2) du § 4,

$$F(t) = \frac{1}{\cos\frac{1}{t}}$$

nous aurons pour déterminer les coefficients F_0, F_1, F_2, ... l'identité :

$$\frac{1}{1 - \frac{1}{1.2t^2} + \frac{1}{1.2.3.4t^4} - \ldots} = F_0 + \frac{F_1}{t} + \frac{F_2}{t^2} + \ldots.$$

effectuant la multiplication et égalant entr'eux les coefficients des différentes puissances de $\frac{1}{t}$, nous obtenons les relations :

$$\left.\begin{array}{ll} F_0 = 1 & F_1 = 0 \\ F_2 = \frac{F_0}{1.2} & F_3 = 0 \\ F_4 = \frac{F_2}{1.2} - \frac{F_0}{1.2.3.4} & F_5 = 0 \\ F_6 = \frac{F_4}{1.2} - \frac{F_2}{1.2.3.4} + \frac{F_0}{1.2.3.4.5.6} & F_7 = 0 \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots & \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \end{array}\right\} \qquad (1)$$

dont la loi de formation est évidente.

D'un autre côté, en effectuant l'extraction des résidus, nous obtenons :

$$\mathcal{E} \frac{\phi(t)}{\left(\left(\cos \frac{1}{t-a}\right)\right)} = \frac{4}{\pi^2} \sum_{n=-\infty}^{n=\infty} (-1)^n \frac{\phi\left(a + \frac{2}{(2n+1)\pi}\right)}{(2n+1)^2}$$

nous pouvons donc écrire :

$$\sum_{n=-\infty}^{n=\infty} (-1)^n \frac{\phi\left(a + \frac{2}{(2n+1)\pi}\right)}{(2n+1)^2} = \frac{\pi^2}{4} \left\{ F_2 \phi'(a) + F_4 \frac{\phi'''(a)}{1.2.3} + \cdots \right\} \quad (2)$$

Si nous supposons comme cas particulier $\phi(a) = a^m$, nous aurons :

$$\phi^{(m)}(a) = 1.2.3\ldots(m-1)m$$

en supposant $a = 0$, après les différenciations, il en résultera en changeant les limites de Σ et en admettant que m soit un nombre impair :

$$\sum_{n=0}^{n=\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)^{m+2}} = \frac{1}{2} \left(\frac{\pi}{2}\right)^{m+2} F_{m+1} \quad (3)$$

On trouvera de même en posant :

$$F(t) = \frac{1}{\operatorname{tang} \frac{1}{t}}$$

les relations :

$$\left.\begin{array}{ll} F_0 = 0 & F_1 = 1 \\ F_2 = 0 & F_3 = \frac{F_1}{1.2} - \frac{1}{1.2.3} \\ F_4 = 0 & F_5 = \frac{F_3}{1.2} - \frac{F_1}{1.2.3} + \frac{1}{1.2.3.4.5} \\ \ldots\ldots & \ldots\ldots\ldots\ldots \end{array}\right\} \quad (4)$$

et par suite :

$$\sum_{n=-\infty}^{n=\infty} \frac{\phi\left(a + \frac{2}{(2n+1)\pi}\right)}{(2n+1)^2} = \frac{\pi^2}{4} \left\{ F_1 \phi(a) + F_3 \frac{\phi''(a)}{1.2} + \cdots \right\} \quad (5)$$

et comme cas particulier :

$$\sum_{n=0}^{n=\infty} \frac{1}{(2n+1)^{m+2}} = \frac{1}{2}\left(\frac{\pi}{2}\right)^{m+2} \mathrm{F}_{m+1} \qquad (6)$$

Bien que l'on connaisse, depuis longtemps, que les séries données par les formules (3) et (6) soient susceptibles d'être sommées au moyen d'une certaine puissance de π, multipliée par un coefficient rationel ; le procédé que nous venons d'employer donne un moyen simple et facile de calculer ce coefficient.

DE LA

REPRODUCTION

CHEZ LES

TRÉMATODES ENDO-PARASITES

PAR

J.-J. MOULINIÉ

SECRÉTAIRE DE LA SECTION DES SCIENCES NATURELLES ET MATHÉMATIQUES
DE L'INSTITUT GENEVOIS.

PRÉFACE.

Bien que les Trématodes soient connus depuis longtemps, et aient été l'objet d'un grand nombre de travaux, la connaissance des faits relatifs à leur reproduction date de peu d'années et est encore, sur beaucoup de points de détail, peu avancée. Comme pour beaucoup d'autres animaux inférieurs, le développement des Trématodes Endo-parasites comprenant une suite de formes transitoires toutes dissemblables entre elles, trop indépendantes les unes des autres pour que leurs rapports réciproques de succession pussent être soupçonnés, et vivant dans des milieux trop différents et souvent trop éloignés pour que l'observation directe pût les suivre pas à pas et d'une manière continue, il a fallu un grand nombre d'observations partielles, portant tantôt sur un seul, tantôt sur deux états consécutifs, et saisissant ainsi le lien quelquefois très-fugitif qui les unit, pour pouvoir reconstruire, au moyen de tous ces fragments, l'ensemble assez complexe de l'édifice, et comprendre les rapports réciproques et l'enchaînement des différentes formes reconnues pour appartenir à la série du développement des Trématodes.

C'est à l'exposé, suivant leur ordre naturel de succession, de ces différents faits, par la nature même du sujet très-disséminés dans divers travaux partiels, dus pour la plupart aux recherches persévérantes et nombreuses des observateurs allemands, qu'est consacrée la première partie de ce Mémoire.

Ce Résumé est divisé en quatre chapitres, et terminé par une liste bibliographique des auteurs cités.

Quelques observations sur la formation de l'embryon dans l'œuf du *Dist. lanceolatum*, trouvaient naturellement leur place dans l'examen de l'état embryonnaire des Trématodes ; je leur ai consacré une partie du second chapitre. Tous les docu-

ments que j'ai pu rassembler sur les deux états subséquents du développement, sont traités dans les deux chapitres suivants : l'un, consacré à l'examen de la forme nourrice ; l'autre, à celui de la forme larvaire, de ses métamorphoses et des conditions dans lesquelles elle revient à l'état adulte, le point de départ, à l'exposé sommaire duquel est consacré le premier chapitre.

La deuxième partie du Mémoire contient la description détaillée de quelques formes se rattachant au développement des Trématodes, et encore non décrites.

Dans les planches qui se rapportent à la première partie, j'ai cherché autant que possible à donner des figures représentant tous les types décrits ; la plupart sont des reproductions au trait de toutes celles qui ont été données par les auteurs antérieurs, et dont plusieurs, déjà anciennes, laissent beaucoup à désirer sous le rapport des détails, mais sont cependant suffisantes pour représenter les types.

Depuis que ces planches ont été terminées, deux ouvrages récents, renfermant de fort belles figures, sont arrivés à ma connaissance, mais trop tard pour que je pusse en profiter : j'ai dû me borner à renvoyer, par des citations exactes, aux figures des Mémoires originaux.

Qu'il me soit permis, pour terminer, d'adresser mes sincères remerciements à M. C. Vogt, professeur à l'Académie de Genève, qui, avec son obligeance accoutumée, a constamment mis à ma disposition les matériaux de tous genres qui pouvaient m'être nécessaires pour l'exécution de ce travail, et dont les bons conseils m'ont été du plus grand secours. Je suis heureux de pouvoir ici publiquement lui en témoigner toute ma reconnaissance.

Genève, le 25 Février 1856.

RÉSUMÉ

DE

L'HISTOIRE DU DÉVELOPPEMENT

DES

TRÉMATODES ENDO-PARASITES.

PREMIÈRE PARTIE.

CHAPITRE PREMIER.

Des Trématodes en général.

I.

Les Trématodes, caractérisés par leur forme aplatie et la présence de ventouses ou organes de succion et de fixation, ont pendant longtemps fait partie de la classe des vers intestinaux, Entozoaires ou Helminthes, établie, comme l'indiquent les deux premiers noms, sur le seul caractère du parasitisme, et comprenant par conséquent tous les Vers habitant soit l'intérieur, soit l'extérieur d'autres animaux.

Cette association, basée sur le genre de vie, avait l'inconvénient de réunir des êtres d'organisation très-dissemblable, et dont plusieurs, ayant des analogues vivant dans un tout autre milieu, se trouvaient par ce seul fait éloignés de leurs affinités naturelles.

Les Trématodes forment maintenant, avec les Turbellariés et les Cestodes, une classe à part sous le nom de vers plats (Platyelmes).

Ils se distinguent des Cestodes, parasites comme eux, par leur forme, l'absence d'articulations, une organisation plus parfaite et leurs ventouses ; et des Turbellariés, avec lesquels ils ont certains rapports de forme et d'organisation, par l'ab-

sence de cils vibratils à la surface de la peau, par leur genre de vie parasite et par leurs ventouses.

Les Trématodes présentent encore quelques rapports plus éloignés avec certains Annélides (Hirudinés ou Discophores) comme eux pourvus de ventouses, et dont quelques formes (Branchiobdellides) vivent à l'extérieur d'autres animaux, mais qu'une organisation beaucoup plus parfaite place à un degré passablement plus élevé de l'échelle animale. C'est à cause de ces analogies dans la forme extérieure et le genre de vie, que les Trématodes ectoparasites ont été quelquefois classés parmi les Hirudinés (Annélides), comme l'avait fait de Blainville, qui formait son ordre des Myzocéphalés, dans son type des Entomozoaires, de deux familles : — les *Monocotylaires* ou *Bdellaires* (Annélides) ; et les *Polycotylaires* (Trématodes endoparasites) ; — et, tout récemment encore, Diesing, qui comprend les mêmes divisions sous les noms de Bdellidea, distingués en *Monocotyles* et *Polycotyles*.

Maintenant, qu'une connaissance plus parfaite de l'organisation de ces différents groupes a démontré que les Polycotylaires, loin d'être des Annélides, présentent au contraire les plus grandes affinités avec les autres vers plats à ventouses, on les a réunis à ces derniers sous le nom collectif de Trématodes.

Les Trématodes sont donc des vers aplatis, non articulés, munis d'un ou plusieurs organes d'adhérence par succion ou ventouses, plus ou moins solidement conformées ; d'un appareil digestif en forme de tube divisé (simple dans un seul, l'Aspidogaster) en deux branches toujours terminées en cœcums, simples ou ramifiées (jamais d'anus); hermaphrodites et parasites internes ou externes d'autres animaux.

Ainsi circonscrit, l'ordre des Trématodes comprend plusieurs types secondaires bien nettement tranchés par certaines particularités dans leur genre de vie et leur organisation, et qu'il nous importe d'autant plus de distinguer ici, que, dans le cours de ce travail, nous n'aurons à nous occuper que d'un seul d'entre eux.

2.

Un premier groupe, qu'on peut aisément reconnaître dans l'ordre des Trématodes, et que, d'après le nom d'une des formes types qui le composent, on pourrait désigner sous le nom de Polystomides, comprend les genres *Polystomum*, *Ocbotryum*, *Axime*, *Diplozoon*, *Gyrodactyle* (?) et *Tristomum*.

Toutes les espèces de ces genres habitent les surfaces externes des animaux aquatiques seulement, particulièrement les branchies des poissons. Deux espèces seules du genre *Polystomum* ont un habitat un peu différent : l'une a été trouvée dans l'intérieur de la bouche d'une tortue d'eau douce ; l'autre, dans la vessie urinaire des grenouilles. — Jamais on ne trouve de Polystomides dans le tube digestif, ni dans l'intérieur des tissus d'autres animaux.

A ce genre de vie tout ecto-parasite, se rattache une grande complication dans la structure et le nombre des parties qui constituent leurs appareils de locomotion et de fixation. Des ventouses souvent très-nombreuses, soutenues par des pièces cornées et fréquemment accompagnées de crochets très-durs, leur fournissent des moyens d'adhérence puissants et capables de leur permettre de résister efficacement aux actions extérieures qui tendraient à les arracher de leur lieu de fixation, et auxquelles leur genre de vie doit fréquemment les exposer.

Leurs œufs sont généralement volumineux, peu nombreux, quelquefois munis de prolongements filiformes plus ou moins longs ou contournés en spirale. (Diplozoon.)

Le développement des Polystomides est encore très-peu connu. Une observation de M. Van Beneden sur le développement de l'*Udonella caligorum*, (observation consignée dans un Mémoire encore inédit de ce savant zoologiste, et que nous ne connaissons encore que par l'analyse qu'en donne M. de Quatrefages dans son rapport sur le Concours de l'Académie des Sciences de Paris pour 1853[1]) signale chez cette espèce un développement embryogénique tout-à-fait normal, c'est-à-dire que l'embryon acquiert sa forme définitive dans l'œuf et revient à la forme adulte sans subir de métamorphoses.

La confirmation de l'existence de ce mode de développement chez les autres Polystomides fournirait un caractère des plus importants pour la distinction de ce premier groupe, évidemment plus élevé en organisation que le suivant.

3.

Le second groupe, beaucoup plus considérable, que, par opposition au premier, on pourrait appeler celui des Distomides, comprend la presque totalité des Trématodes qui ne rentrent pas dans le type précédent, c'est-à-dire les genres *Amphis-*

[1] Ann. des Sc. Nat. 4e série, t. I., p. 23 (1854).

tomum, Monostomum, Holostomum, Hemistomum, Distomum, Gasterostomum, et plusieurs genres établis par les auteurs sur des états larvaires et incomplets, et qui doivent rentrer dans les genres précédents ; ainsi le genre *Heterostomum*, dont les espèces sont évidemment des larves de Distomes, et celles du genre *Diplostomum*, probablement de jeunes Holostomes.

Les Trématodes de ce second groupe sont tous parasites internes des animaux vertébrés seulement, et n'habitent les invertébrés que passagèrement, pendant leur vie larvaire. Ils vivent principalement dans l'appareil digestif, à la surface des muqueuses des différentes parties du canal intestinal des animaux supérieurs, quelquefois dans les tubes biliaires du foie, ou dans les cavités de l'appareil respiratoire et de la tête.

Leur appareil locomoteur présente des modifications en rapport avec leur genre de vie, et n'est composé que de ventouses toujours en très-petit nombre, peu résistantes, d'une structure fort simple, et dont les variations de position et de nombre fournissent d'excellents caractères pour la distinction des différents genres qu'on peut établir dans ce groupe.

Le canal digestif des Distomides est toujours en forme de tube divisé en deux branches *simples* terminées en coecums. Elles ne sont exceptionnellement ramifiées que dans un très-petit nombre d'espèces, notamment le *Distomum hepaticum*. Le *Monostomum mutabile* présente une autre exception en ce que les deux branches de son intestin se réunissent postérieurement et forment un canal continu.

Les œufs des Distomides sont petits et nombreux ; les embryons qui en proviennent ne ressemblent aucunement à l'individu qui les a produits, et passent, avant de revenir à la forme adulte, par une série de transformations très-remarquables, à l'ensemble desquelles on a donné le nom de *génération alternante*, et dont nous aurons à nous occuper avec détails dans la suite de ce travail.

Ajoutons encore, comme différence entre les Distomides et les Polystomides, que les tissus du corps des premiers, en raison de leur séjour dans les liquides de l'intestin, sont mous et promptement décomposés par le contact de l'eau, laquelle détermine par conséquent rapidement la mort de l'animal ; tandis que les seconds

ont, au contraire, des téguments plus résistants et sur lesquels l'eau est sans action, puisqu'elle constitue en grande partie le milieu dans lequel les Trématodes ecto-parasites sont appelés à vivre.

4.

En divisant ainsi les Trématodes en deux sous-ordres bien caractérisés par des différences importantes dans l'appareil locomoteur, l'appareil digestif, le genre de vie et probablement le développement, nous laissons en dehors une forme très-singulière, qui n'est encore représentée que par une espèce, et que les auteurs sont unanimes à placer dans l'ordre des Trématodes, mais qui, ne rentrant complétement dans aucune des deux subdivisions que nous venons d'indiquer, doit nécessairement en constituer une troisième. Nous voulons parler de l'*Aspidogaster conchycola*, découvert et décrit pour la première fois par Baer, dans son beau Mémoire sur les Animaux inférieurs [1]. Cet animal, qui habite le péricarde, l'oreillette, quelquefois le foie et le rein des Anodontes et des Unios, est remarquable par la conformation toute particulière de son appareil locomoteur, qui consiste en un disque ventral, oblong, très-extensible, creusé de quatre rangées longitudinales de fossettes quadrangulaires, séparées par des plis transverses qui lui donnent un aspect treillissé, et au moyen duquel l'Aspidogaster rampe comme un Gastéropode, ou se fixe comme par une grande ventouse.

Son appareil digestif, très-différent de celui des autres Trématodes, consiste en une large bouche en entonnoir placée à son extrémité antérieure (qui est amincie en forme de cou cylindrique), suivie d'un pharynx musculeux, et d'un intestin simple (non bifurqué) terminé en coecum.

Hermaphrodite, comme tous les Trématodes, il produit des œufs dont le développement et l'éclosion ont lieu dans l'oviducte maternel, et desquels sortent des embryons qui acquièrent peu après leur forme définitive sans subir de transformations et sans changement de milieu.

En résumé, l'Aspidogaster s'éloigne de l'ensemble des Trématodes par la simplicité de son tube digestif et par la construction toute spéciale de son appareil

[1] Baer; Beiträge zur Kenntniss der Nieder Thiere (1826).
(Nov. Act. Acad. Leop. Carol., XIII. pars. I. p. 536, — tab. XXVIII.)

locomoteur ; par son développement, il se rapproche des Polystomides, et par tout le reste de son organisation et son genre de vie (sauf qu'il est parasite d'un invertébré), des Distomides, parmi lesquels il a presque toujours été placé.

5.

Le travail que j'entreprends ici ayant avant tout pour objet l'examen des phases du développement des Trématodes soumis à la *génération alternante*, on voit, par ce qui précède, que nous n'aurons à considérer que les Trématodes du deuxième groupe ou les Distomides. Nous laisserons donc de côté les Polystomides, chez lesquels aucune observation n'est venue jusqu'à présent démontrer un développement alternant ; et l'Aspidogaster, que son développement normal positivement constaté par Baer, Dujardin [1], et confirmé encore tout récemment par M. H. Aubert, de Breslau [2], dans une excellente monographie de cet animal, rend tout-à-fait étranger à notre sujet.

C'est donc à tort que Steenstrup [3] a voulu rattacher l'Aspidogaster à la série du développement du *Distoma duplicatum* (Baer), rapprochement sur lequel nous aurons à revenir avec détails, en traitant de l'histoire de cette dernière forme non moins remarquable. Constatons seulement ici que l'Aspidogaster, dont le développement suivi dans toutes ses phases n'a jamais présenté aucune des transformations qui caractérisent la *génération alternante*, ne peut être en aucune relation génésique avec d'autres formes larvaires et transitoires des Trématodes.

Avant d'aborder l'histoire du développement des Distomides, donnons quelques détails plus circonstanciés sur l'organisation, la distribution et la classification des diverses formes qui rentrent dans ce groupe, le seul dont nous ayons désormais à nous occuper.

6.

Les *Distomides* présentent quatre formes qui se distinguent par la position et le nombre de leurs ventouses, et depuis longtemps déjà ont été reconnues et éri-

[1] Hist. nat. des Helminthes (1845), p. 324.

[2] Ueber dass Wassergefässytem, etc., des Aspidogaster conchycola : dans Siebold's Zeitschrift für wiss. zoologie (1855), t. VI, p. 349.

[3] Ueber den Generationswechsel. (1842), p. 101.

gées par les zoologistes en genres qui, à part quelques subdivisions secondaires et quelques mutations d'un genre à l'autre d'espèces mal connues, sont encore généralement admis maintenant, et à peu de chose près, tels qu'ils ont été d'abord constitués.

Deux d'entre eux sont caractérisés par l'existence d'une seule ventouse, ce sont les genres *Amphistomum* et *Monostomum*, tous deux établis par Rudolphi.

Chez les *Amphistomum*, cette ventouse unique, imperforée, est située à l'extrémité postérieure, et chez les *Monostomum*, à l'extrémité antérieure du corps, où elle entoure l'orifice buccal.

Les deux autres genres ont deux ventouses, l'une antérieure buccale, l'autre abdominale. Les ventouses sont petites, peu accusées dans le genre *Holostomum*, établi par Nitzsch, aux dépens d'une partie des espèces du genre *Amphistomum* de Rudolphi, et remarquable par la forme de son corps, qui est divisé en deux parties distinctes, l'une antérieure, très-dilatée et membraneuse, pouvant jouer le rôle d'une large ventouse, l'autre postérieure, plus épaisse et presque cylindrique.

Dans le genre *Distomum*, (Retzius), on remarque, au contraire, deux ventouses très-distinctes, dont l'une antérieure buccale, l'autre située sur la face ventrale, plus ou moins éloignée de la précédente, mais ne dépassant pas le milieu de la longueur du corps.

Ces quatres genres, *Amphistomum*, *Monostomum*, *Holostomum* et *Distomum*, constituent les formes typiques des Trématodes du second groupe, dont tous les autres genres, introduits depuis par les classificateurs modernes, ne sont que des subdivisions secondaires ou des états incomplets. Ainsi, le genre *Hemistomum*, de Diesing, est un démembrement du genre *Holostomum*, et correspond à celui qu'avait déjà fait Nitzsch lui-même sous le nom de *Cryptostomum*, de son genre Holostomum.

Le genre *Echinostomum* a été adopté par plusieurs auteurs pour réunir un petit groupe de Distomes qui présentent à leur extrémité antérieure un élargissement bordé d'une double rangée d'épines, — et dont le corps est également recouvert de petites lamelles aigües.

Le genre *Diplodiscus* de Diesing, établi pour deux Amphistomes des Batraciens sur un caractère entièrement inexact, a été rejeté par les zoologistes, ainsi que le genre Notocotylus, du même auteur, institué pour une espèce qui se trouve être un Monostome.

Parmi les nouvelles divisions génériques qui ne doivent pas faire partie du système zoologique des Distomides, comme n'étant établies que sur des états larvaires et incomplets, par conséquent manquant des caractères définitifs de l'espèce adulte, se trouve le genre *Diplostomum*, établi par Nordmann pour deux formes habitant les humeurs de l'œil de divers poissons d'eau douce; le genre *Heterostomum* [1] (Filippi), dans lequel Diesing comprend plusieurs formes larvaires de Distomes trouvées dans les tissus de différents mollusques ; le genre *Codonocephalus* [2], nom sous lequel Diesing désigne l'*Amphistoma urnigerum* (Rudolphi) forme encore imparfaitement connue, mais qui n'est pas adulte, et à laquelle on ne peut encore assigner de place définitive.

7.

Les Distomides sont entièrement spéciaux aux animaux vertébrés, du moins à l'état adulte, et habitent principalement les cavités de l'appareil digestif et de l'appareil respiratoire.

Les espèces du genre Amphistomum, peu nombreuses d'ailleurs, se trouvent surtout dans les mammifères.

Le genre Monostomum, dans lequel Diesing compte 41 espèces, habite principalement les oiseaux. Le genre Holostomum est, à l'exception d'une seule espèce, qui habite les mammifères, tout-à-fait spécial aux oiseaux ; (les Holostomes trouvés par Nordmann dans les poissons ne sont pas adultes). Diesing compte dans ce genre quatorze espèces qui, ajoutées aux douze qu'il en a sorties pour constituer son genre Hemistomum, forment un total de vingt-six espèces.

Enfin, le genre Distomum, le plus riche de tous, puisque Diesing y compte 222 espèces, dont vingt-sept douteuses, a une distribution beaucoup plus étendue que tous les précédents, et se rencontre dans toutes les classes des Vertébrés,

[1] Bibl. ital. 87, p. 338.
[2] Syst. Helminthum. (1850).

assez inégalement réparti, il est vrai, car les trois-quarts des Distomes appartiennent aux Oiseaux et surtout aux Poissons, tandis que le dernier quart se répartit à peu près par moitié entre les Mammifères d'une part, les Reptiles et les Amphibiens de l'autre.

Quant à la répartition de l'ensemble des Distomides dans les Vertébrés, elle est à peu près la même que celle que nous venons d'indiquer pour le seul genre Distome, avec cette différence que les Oiseaux en renferment presqu'autant que les Poissons, et les deux classes réunies les trois quarts du total; le dernier quart étant réparti de la même manière dans les trois autres classes.

Généralement, les Distomides paraissent être plus répandus dans les animaux aquatiques ou vivant dans le voisinage de l'eau, que dans les animaux terrestres proprement dits.

C'est ainsi que les Poissons en renferment plus que toutes les autres classes; que les Amphibiens, quoique très-peu nombreux, en fournissent presqu'autant que l'ensemble des Reptiles; et que dans la classe des Oiseaux, les groupes les plus ordinairement habités par ces parasites sont principalement les Oiseaux aquatiques. (Echassiers, Palmipèdes.)

Cette prépondérance des Distomides dans les animaux aquatiques, est en rapport avec le fait que, pendant les premières périodes de leur vie, un grand nombre d'entre eux sont aquatiques.

8.

Les Distomides ne sont généralement ni très-communs, ni très-abondants à la fois sur un même animal. Il y a cependant quelques espèces qui sont remarquables par leur abondance et leur fréquence, comme le *Distomum hepaticum* des Ruminants, très-commun dans le mouton, dont il obstrue les grands canaux hépatiques, et y détermine des dilatations souvent très-considérables dans lesquelles se trouvent entassés jusqu'à quinze et même plus de ces Distomes, une des plus grandes espèces du genre. La présence du *Distomum hepaticum* (*la douve*) dans un mouton détermine ordinairement la mort de l'animal attaqué, et il est, pour cette raison, très-redouté par les éleveurs auxquels, dans certains pays surtout, il cause chaque année des pertes considérables. Il ne paraît, du reste,

entraîner ces conséquences fâcheuses que dans les individus où il est très-abondant. En général, les Distomides ne paraissent point incommoder les animaux dont ils habitent l'intestin ou les autres cavités, rarement, il est vrai, en bien grand nombre à la fois, nombre qui tend toujours à diminuer, puisque leurs œufs produisent des embryons qui exigent un milieu différent pour se développer. Il résulte de ce mode de génération, qu'un animal habité par des Distomides peut, s'il ne s'en introduit pas de nouveaux par l'alimentation, en être complètement débarrassé au bout d'un certain temps, équivalent à la durée de la vie adulte de ces parasites.

Les Distomides paraissent avoir une distribution géographique étendue; un grand nombre d'espèces se trouvent un peu partout, et souvent dans plusieurs espèces différentes de Vertébrés. Ainsi, le *D. hepaticum* a été observé dans la plupart des animaux domestiques (bœuf, chèvre, chameau, porc, cheval, âne et dans plusieurs espèces de moutons) et même dans l'homme. On l'a trouvé, en outre, dans l'écureuil, le lièvre, le chevreuil, le daim et le kangouroo. Le *D. lanceolatum* qui accompagne presque toujours le précédent, et habite les petites ramifications du foie des moutons, dont les grands canaux hépatiques sont remplis de *D. hepaticum*, a été observé aussi dans le lièvre, le lapin, le cerf, le daim, le porc, le chat, le bœuf, et l'homme.

L'*Amphistomum conicum*, commun dans l'estomac du bœuf, a été trouvé aussi dans la panse du mouton et dans plusieurs espèces de cerfs tant européens qu'exotiques. (Brésil, par *M. Natterer.*)

L'*Amphistomum subclavatum*, parasite de plusieurs genres de Batraciens de nos pays, a aussi été trouvé par M. Natterer dans une grenouille du Brésil.

On peut même dire que les Distomides spéciaux à une espèce particulière de Vertébrés sont l'exception, la plupart ont été observés dans plusieurs espèces.

Inversément, on peut trouver dans la même espèce, souvent chez le même individu, plusieurs Distomides différents. Nous renvoyons pour les détails, sur ce sujet, au catalogue très-complet des animaux habités par des parasites, que Diesing a placé à la fin de son *Systema helminthum*.

9.

Les Distomides ont une forme aplatie, foliacée, quelquefois cylindrique. Ils n'atteignent jamais une très-grande taille, les plus grands appartiennent au genre Amphistome (Amph. giganteum), et Distome (D. hepaticum), mais généralement ils sont petits, et compris en moyenne entre deux et quinze millimètres.

Le tissu de leur corps est mou, très-contractile, et paraît dans toutes ses parties, formé d'une substance musculaire homogène, vaguement disposée en couches réticulées et entrecroisées, plus visibles à la périphérie du corps des grandes espèces; les petites ont une structure plus homogène. Ce tissu contractile forme la masse entière du corps, dans toute son épaisseur, sans circonscrire de cavité intérieure; les cavités des appareils digestif excréteur et circulatoire, sont creusées dans l'épaisseur du parenchyme qui les enveloppe de toutes parts, et les fait disparaître par ses contractions, sans qu'on puisse leur reconnaître des parois. Ceci explique pourquoi, lorsqu'on comprime un Trématode, on voit souvent la cavité excrétoire se fermer plus ou moins complètement, ou se cloisonner par des portions de parenchyme qui font saillie dans sa cavité et se soudent avec le tissu du côté opposé; j'ai pu observer ce fait sur de jeunes *Dist nodulosum* chez lesquels le phénomène est d'autant plus évident que leur cavité excrétoire est très-vaste. En opérant la compression d'une manière un peu rapide et en la cessant aussitôt, on voit quelquefois dans les individus que cette opération n'a pas tués et qui lui survivent encore un certain temps, que cette soudure plus ou moins complète des parois de leurs cavités n'en persiste pas moins, malgré les contractions du tissu ambiant.

La surface du corps est recouverte d'une couche épidermique plus résistante, homogène et transparente, qui se plisse ou se ride d'une manière tout-à-fait inerte, sous l'influence des contractions du tissu sousjacent, et est, par conséquent, dépourvue de toute contractilité. Cet épiderme, généralement lisse, est quelquefois relevé en petites lamelles aigües, très-rapprochées, qui donnent à la surface du corps l'aspect d'une lime.

A l'exception d'un petit groupe de Distomes distingués sous le nom d'Échinostomes, qui portent sur le bord d'un élargissement de l'extrémité antérieure de leur corps, une double couronne d'épines cornées et très-caduques, les Distomides sont inermes.

Leur couleur est, en général, d'un blanc jaunâtre, quelquefois tirant sur le rouge, et sur lequel se détachent souvent le tube digestif, coloré par son contenu, et l'oviducte dont les circonvolutions compliquées et formant quelquefois des dessins très-élégants, sont mises en évidence par les œufs presque toujours colorés en jaune ou en brun, qu'elles renferment.

10.

Appareils sur la vie de relation. Sens. Le sens tactile paraît le seul qui soit développé chez les Distomides et encore à des degrés très-différents suivant les espèces, il appartient au tissu entier du corps, qui est à la fois sensible et contractile; dans certaines espèces, on remarque dans le voisinage de l'extrémité antérieure des appendices ou lobules de diverses formes, mais de même structure que le reste du corps, et qui peuvent être regardés comme des organes un peu perfectionnés de tact analogues à des tentacules.

On a voulu quelquefois regarder comme des yeux, les taches pigmentaires situées à la partie antérieure du corps d'un petit nombre de Distomides; mais un amas de pigment ne constitue pas un organe de vision, et ne doit point être regardé comme tel, d'autant moins qu'il s'agit d'organismes vivant dans l'intérieur de cavités animales, au sein de l'obscurité la plus complète, et où des organes visuels seraient pour le moins inutiles. Au contraire, les taches pigmentaires qu'on remarque sur plusieurs cercaires aquatiques pourraient bien être de véritables yeux, comme Filippi vient de le constater pour la cercaire de l'*Amphistomum subclavatum*, chez laquelle il a reconnu une lentille conique au centre des taches pigmentaires qui caractérisent cette espèce. En suivant cette cercaire jusqu'à l'état adulte, il a constaté la résorbtion de la lentille et la dispersion des granulations pigmentaires; par conséquent, la destruction d'un organe visuel, désormais sans objet, puisque l'adulte doit vivre dans

des conditions de milieu toutes différentes de celles dans lesquelles il a vécu à l'état de larve.

Un système nerveux naissant de deux renflements placés des deux côtés de l'œsophage, communiquant entre eux par un cordon sus-œsophagien, et envoyant deux filets principaux qui descendent latéralement le long du corps en fournissant quelques ramifications secondaires, a été constaté dans plusieurs Amphistomes et dans les *Dist. hepaticum*, *holostomum* et *duplicatum*[1].

M. Dujardin[2] regarde ce que les auteurs ont pris pour le système nerveux du Dist. hepaticum, comme des brides fibreuses destinées à maintenir et mouvoir le bulbe œsophagien. Nous opposerons à cette manière de voir le fait que, dans ce Distome, la partie la plus visible du système en question est précisément celle qui occupe toute la portion aplatie du corps depuis la ventouse ventrale, et qu'on voit bien distinctement descendre des deux côtés du corps sous forme de deux filets ramifiés, qui paraissent se réunir de nouveau à l'extrémité postérieure. On voit encore très-distinctement dans les individus qui ne sont pas trop gorgés d'œufs, un filet transversal qui réunit les deux cordons latéraux en passant derrière la ventouse ventrale. Ces différents filets ne peuvent donc avoir aucun rapport avec le bulbe œsophagien, puisqu'ils sont placés dans une toute autre partie du corps. On peut les rendre très-apparents en soumettant le D. hepaticum à l'action de la potasse caustique, qui gonfle tout le corps de l'animal et rend son tissu très-transparent, tandis qu'elle contracte et rend plus opaque la substance des différents filets dont nous parlons. Cette différence dans les réactions chimiques indique donc bien une différence de nature. Quoiqu'il en soit, il est certain que ce système, quelque signification qu'il ait d'ailleurs, manque chez la majeure partie des Distomides.

11.

Appareil locomoteur.

Constitué par deux ventouses, de construction très-simple, c'est-à-dire consistant en un disque, ou plutôt une calotte musculeuse, plus ou moins épaisse,

[1] Siebold. Anat. comp. (trad. franç.), T. I., p. 125.
[2] Hist. nat. des Helminthes, p. 390.

généralement formée par un tissu transparent et strié, et creusée dans son milieu d'une excavation plus ou moins profonde, susceptible de se dilater considérablement ou de se fermer complètement, sous l'influence des contractions de la couche musculaire qui l'enveloppe.

Une de ces ventouses est placée tout-à-fait à l'extrémité antérieure ou un peu en dessous sur la face ventrale, et porte au fond de sa cavité l'orifice du tube digestif; elle joue donc le rôle de la bouche. Cette ventouse très-développée dans le genre Distome, l'est moins chez les Holostomes et Monostomes, et manque chez les Amphistomes.

La seconde ventouse, imperforée, généralement plus développée que la première, est toujours placée sur la ligne médiane à la face ventrale; avant le milieu de la longueur dans les Holostomes et les Distomes; et tout-à-fait à l'extrémité postérieure du corps, dans les Amphistomes. Elle manque dans le genre Monostome.

Les Distomides n'ont qu'une locomotion assez bornée et changent peu de place. Ils peuvent progresser soit par des contractions de leur corps, à la façon de certains vers, soit à l'aide de leurs ventouses, dont ils se servent comme les sangsues, c'est-à-dire qu'ils vont, en s'étirant de toute leur longueur, chercher un point d'appui plus éloigné, et y fixent leur extrémité antérieure par leur ventouse buccale, puis ensuite en se contractant ils amènent leur ventouse abdominale à côté de la première, et ainsi de suite. Chacune de ces opérations les fait donc progresser d'une longueur marquée par la distance qui sépare leurs deux ventouses au moment du maximum d'extension de leur corps.

Leurs ventouses leur servent principalement d'organes d'adhérence, surtout l'abdominale, au moyen de laquelle ils s'attachent aux membranes muqueuses, qui tapissent les cavités qu'ils habitent.

Quant à la ventouse antérieure ou buccale, il est évident que, par sa position, elle est appelée à jouer un rôle important comme organe préhenseur ou suceur dans l'alimentation de ces parasites.

12.

Appareil Digestif.

Formé d'une bouche placée à l'extrémité antérieure du corps, entourée d'une couche musculeuse qui forme la ventouse antérieure. La bouche est tantôt tout-à-fait terminale, tantôt placée un peu en arrière sur la face ventrale.

Le fond de la ventouse buccale s'ouvre dans un tube simple ou *œsophage*, lequel présente quelquefois un renflement musculeux ou *pharynx*, plus ou moins éloigné de la ventouse buccale.

Après un trajet plus ou moins long suivant les espèces, l'œsophage se divise en deux branches qui descendent en divergeant le long des côtés du corps, en passant de part et d'autre de la ventouse ventrale quand elle existe, et se terminent en cœcums plus ou moins près de l'extrémité postérieure.

Les branches latérales de l'intestin sont ramifiées dans le *Dist. hepaticum*, et, d'après Siebold [1], présentent dans quelques espèces voisines du *Monostomum trigonocephalum* des cœcums simples annexés dans toute leur étendue.

Dans les *Monost. mutabile* et *flavum*, les deux branches de l'intestin, au lieu de se terminer en cœcums, se réunissent postérieurement et forment un arc continu.

L'intestin des Distomides est très-contractile et peut se fermer au point de disparaître entièrement, lorsqu'il ne renferme pas de contenu granuleux qui marque son trajet.

13.

Appareil excréteur.

Constitué par une cavité située dans la partie postérieure du corps à l'extrémité de laquelle elle s'ouvre par un orifice, nommé par les auteurs *foramen caudale*, et qui a été anciennement pris pour l'anus. La cavité excrétoire, qui peut être très-vaste, est tantôt simple, tantôt bifurquée en deux branches qui montent latéralement et s'étendent quelquefois

[1] Anat. Comp. (trad. franç.) T. I, p, 130, note 8.

jusque dans la partie antérieure du corps; tantôt plus ou moins ramifiée. Très-contractile, elle change constamment de forme et peut disparaître entièrement comme l'intestin.

Elle renferme quelquefois des concrétions calcaires dont la grosseur varie suivant les espèces, et qu'on voit cheminer sous l'influence de ses contractions, et sortir par l'orifice postérieur. Ces concrétions sont sphériques, tantôt formées de couches concentriques disposées autour d'un petit noyau central, tantôt tout-à-fait homogènes, réfractant fortement la lumière, et jaunâtres.

Elles sont solubles avec effervescence dans l'acide acétique. — Ces concrétions, qui ont été souvent prises pour des œufs, et leur éjection pour l'acte de la ponte, s'observent fréquemment chez les Distomides non adultes, plus rarement chez les adultes. Dans le *Dist. nodulosum* adulte, elles sont très-évidentes par leur grosseur et leur réfringence. On trouve souvent, au lieu de ces concrétions, le contenu de la cavité excrétoire sous forme de granulations foncées.

14.

Dans beaucoup de Distomides, on observe un système particulier qui a été regardé tantôt comme un système circulatoire, tantôt comme un système respiratoire ou aquifère, et qui consiste en canaux très-fins, simples ou ramifiés, très-onduleux, s'étendant souvent dans toute la longueur du corps, fréquemment garnis, à leur paroi interne, de longs cils vibratils, dont l'agitation détermine un mouvement dans le liquide toujours incolore et transparent qui remplit ces canaux. Ces cils vibratils se trouvent quelquefois dans toute l'étendue de ce système de canaux nommés pour cette raison *canaux vibratils*, quelquefois, par places seulement.

Si on examine des Distomides très-jeunes ou encore à l'état larvaire, que leur transparence et leur petitesse rendent très-favorables à ce genre d'investigation, on peut se convaincre aisément que ce système de canaux vibratils s'ouvre dans la cavité excrétoire, comme nous le verrons plus loin en traitant des Cercaires et des jeunes Distomides sortis de leurs kystes. Cette disposition, très-difficile à apprécier chez les Distomides adultes, à cause de leurs

20.

Tous les Distomides produisent donc des œufs, presque toujours en grande quantité, surtout les espèces qui ont l'oviducte très-long; et les pondent dans les cavités même qu'ils habitent.

Leurs dimensions, assez constantes dans chaque espèce, ne sont pas toujours en rapport avec la taille de l'animal qui les produit, et on voit fréquemment des espèces qui, quoique plus grandes que d'autres, font des œufs plus petits qu'elles. C'est, néanmoins, d'une manière générale, dans les grandes espèces que se rencontrent les plus grands œufs.

Leur forme est généralement ovoïde et régulière, rarement modifiée par des prolongements ou appendices de la coque.

Presque toujours colorés en jaune ou en brun plus ou moins foncé, l'intensité de la coloration des œufs varie dans le même individu suivant leur position dans l'oviducte, et est tout-à-fait indépendante du degré de développement de leur contenu. Incolores dans le commencement de l'oviducte, on les voit se colorer de plus en plus à mesure qu'ils avancent vers son autre extrémité, où ils atteignent leur maximum de coloration. L'intensité de celle-ci paraît varier encore dans la même espèce suivant les individus.

La coloration des œufs des Distomides appartient uniquement à leur coque. Cette coque est plus ou moins dure; tantôt de consistance cornée et élastique, tantôt tout-à-fait molle. Dans la plupart des espèces, une des extrémités de la coque se soulève comme un couvercle ou opercule, lors de l'éclosion de l'embryon. La substance de la coque des œufs de Distomides résiste aux agents destructeurs; la putréfaction est sans action sur elle, et les acides et les alcalis ne l'attaquent qu'à la longue.

21.

Le développement de l'œuf commence le plus souvent dans l'oviducte; dans

quelques espèces, il s'y achève entièrement, de sorte que l'éclosion précède la ponte, ou la suit de très-près. C'est chez ces dernières seulement que nous pouvons étudier et suivre le développement de l'œuf depuis son origine jusqu'à la formation et l'éclosion de l'embryon, toujours très-différent par sa forme, son organisation et son genre de vie, de l'être qui lui a donné naissance ; et qui constitue le premier terme de la longue série de transformations complexes que présente le développement des Distomides, et à laquelle on a donné le nom de génération alternante.

CHAPITRE DEUXIÈME.

Formation et développement de l'Œuf, et forme embryonnaire.

(Tab. IV.)

22.

Nous ne possédons encore qu'un très-petit nombre de documents sur les premières phases du développement de l'œuf des Distomides, qui se forme, comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent, par la réunion d'une petite quantité de substance vitellaire et d'une vésicule germinative, provenant l'une et l'autre de deux portions distinctes de l'appareil générateur femelle, et venant se rassembler en un point où, par suite d'une disposition très-remarquable de l'appareil mâle, elles rencontrent les éléments de la fécondation, fournis par le même individu, avant la formation de la coque.

23.

L'œuf étant ainsi formé, le premier changement qu'on y observe est, d'après Siebold[1], la disparution de la vésicule germinative, suivie d'une diminution du vitellus et de l'apparition de vésicules limpides, qui finissent par former, en se rapprochant, une masse cohérente qui devient l'embryon. Plus tard, Kölliker[2], observant les œufs du *Distomum tereticolle*, constata chez cette espèce un mode de formation très-remarquable des cellules embryonnaires, qu'il avait rencontré déjà dans quelques Nématodes (*Ascaris dentata*,

[1] Physiologie de Burdach (trad. franç.), t. III, p. 57.

[2] Müller's Archiv. 1843, p. 91, pl. VII.

Oxyuris ambigua, etc.) et un Botryocéphale. Chez ces différentes espèces, les cellules embryonnaires, au lieu de se former par segmentation du vitellus entier, naissent isolément dans son intérieur, et finissent par envahir graduellement, en se multipliant, la presque totalité du vitellus granuleux primitif, auquel elles se substituent ainsi, et se réunissent pour former le corps de l'embryon.

Les granulations vitellaires qui n'avaient pas été absorbées par les cellules embryonnaires, se groupaient ensuite dans les œufs du *D. tereticolle*, en petits amas sphériques à la surface de l'embryon.

Cette formation des cellules embryonnaires, autrement que par segmentation du vitellus, paraît aussi avoir été observée par Van Beneden[1] chez plusieurs Trématodes.

Tels sont, à ma connaissance, les seuls renseignements très-incomplets d'ailleurs, que nous ayons jusqu'à présent sur les premières phases du développement de l'embryon des Trématodes, mais qui tous constatent chez ces animaux l'absence du fractionnement du vitellus. Quelques détails plus circonstanciés sur le développement et la formation de l'œuf du *Distomum lanceolatum*, que j'ai eu récemment occasion d'étudier, et chez lequel j'ai reconnu des faits très-analogues à ceux signalés pour la première fois par Kölliker dans le *D. tereticolle*, ne seront donc pas, dans l'état actuel de la question, tout-à-fait dénués d'intérêt.

24.

Les œufs du *Distoma lanceolatum* sont petits, d'une coloration brune très-foncée, à coque très-résistante et élastique, et entassés en grand nombre dans un oviducte très-long, qui décrit des circonvolutions nombreuses et très-élégamment disposées dans la partie postérieure du corps de l'adulte.

L'oviducte prend naissance un peu en arrière de la ventouse ventrale, de chaque côté de laquelle se trouve un organe allongé, dendritique, d'un blanc de lait, qui

[1] Rapport de M. de Quatrefages. L. C. p. 23.

tissus, paraît avoir échappé à plusieurs observateurs qui, pour cette raison, ont regardé les canaux comme formant un système clos, ou lui ont supposé d'autres abouchements.

Ce n'est qu'assez récemment, que les véritables rapports du système de canaux vibratils (ou circulatoire) avec l'appareil excréteur ont été positivement constatés sur des individus adultes par M. Van Beneden [1], dans le *Dist. tereticolle*, et par M. Aubert [2], sur l'*Aspidogaster conchicola*.

Ce dernier a encore constaté que ce système de canaux ne renferme pas de cils vibratils dans tout son trajet, mais par places seulement ; de sorte qu'on ne doit pas conclure que l'absence de cils vibratils dans les canaux flexueux des Distomides ou des Trématodes en général, doive caractériser un système de canaux différents, comme Siebold [3] paraît le croire.

15.

Appareils de reproduction.

Tous les Distomides sont hermaphrodites, à l'exception de deux espèces de Distomes découvertes récemment, et qui paraissent avoir des sexes séparés.

L'une est le *Distomum hæmatobium* [4], trouvée au Caire, par M. Bilharz, dans le sang de la veine porte de l'homme, surtout dans les cas de dyssenterie ; l'autre est le *Dist. Okenii*, trouvé par Kölliker, dans l'intestin d'un Cyprin.

Ces deux espèces, très-singulières sous beaucoup de rapports exceptées, tous les autres Distomides sont pourvus de deux appareils générateurs, l'un mâle, l'autre femelle, placés sur le même individu et construits sur un type très-uniforme dans ses grands traits, quoique très-diversifié dans ses dispositions secondaires suivant les genres et les espèces. Une description détaillée de toutes ses variations étant inutile ici, puisqu'elles n'influent en rien sur la nature des produits définitifs de

[1] Ann. des Sc. Nat. 3e série, t. XVII (1852).

[2] Loc. cit. Sieb. Zeitsch. t. VI, p. 349.

[3] Anat. comp. (tr. franç.), t. I, p. 138.

[4] Siebold's Zeitsch. für wiss. zool., t. IV, p. 59 (1853).

l'appareil générateur, nous nous bornerons à indiquer d'une manière générale, le type schématique qui préside à sa disposition dans le groupe dont nous nous occupons.

16.

Appareil mâle.

On peut y distinguer une partie interne destinée à l'élaboration des produits fécondants ; une partie externe ou de copulation ; une partie intermédiaire reliant les deux premières, et servant au transport des produits mâles de la première dans la seconde ; enfin une quatrième partie qui relie directement les deux appareils générateurs de l'individu.

Les organes producteurs du liquide fécondant, ou *testicules*, sont au nombre de deux, rarement moins, mais quelquefois plus, et situés généralement en arrière ou autour de la ventouse ventrale, ou dans la partie postérieure du corps. Ils ont la forme de réservoirs creux, ordinairement arrondis, quelquefois lobulés, munis chacun d'un canal déférent spécial, qui, après un trajet plus ou moins long, s'ouvre dans une *vésicule séminale externe*, dans laquelle il verse le produit du testicule dont il provient. Quelquefois les canaux déférents se réunissent en un tronc unique avant d'arriver à la vésicule séminale. Celle-ci est placée au fond d'un organe allongé, creux, nommé *poche du cirrhe*, qui se prolonge en un tube ordinairement long et flexueux, terminé par un cirrhe tubuleux, lisse ou hérissé, susceptible de se replier dans la cavité de l'organe, pour cette raison nommée poche du cirrhe (Cirrhus Beutel); ou qui fait saillie à l'extérieur en sortant par un orifice qui est commun aussi à l'appareil femelle.

Cet *orifice génital commun* est généralement placé dans la partie antérieure du corps, exceptionellement dans la partie postérieure.

L'appareil mâle est relié directement à l'appareil femelle par un canal déférent spécial qui part de l'un des testicules, et va s'ouvrir dans une vésicule séminale appartenant à l'appareil femelle, qu'on a nommée, pour la distinguer de la première, *vésicule séminale interne*.

17.

Les produits de l'appareil mâle consistent en spermatozoïdes très-petits, de forme capillaire et extrêmement vifs. Leur petitesse et leur vivacité les rendent difficiles à voir, lorsqu'on ne supprime pas leurs mouvements en les soumettant à l'action de l'eau.

18.

Appareil femelle.

Se compose de plusieurs organes internes chargés de l'élaboration des différents éléments constituants du produit femelle ou œuf, et d'une partie destinée à l'amener au dehors.

La portion formatrice de l'œuf est formée par les organes suivants :

1° Un *ovuligène* (ovaire), réservoir creux dans lequel naissent les vésicules germinatives, et muni d'un canal déférent ;

2° Un *vitellogène*, organe formé par la réunion de plusieurs cœcums qui produisent la substance du vitellus ; les différents tubes qui constituent cet organe se réunissent en définitive en un canal unique, qui à son tour va aboutir dans le voisinage du canal déférent de l'ovuligène ;

3° Un réservoir spécial ou *vésicule séminale interne*, qui s'ouvre près du point de réunion des deux conduits de l'ovuligène et du vitellogène ; dans le fond de laquelle vient aboutir le canal déférent que nous avons vu provenir d'un des testicules, et qui relie ainsi directement les deux appareils mâle et femelle du même individu ;

4° Enfin l'*oviducte*, qui prend naissance au point de réunion des trois organes précédents, et qui est pour ainsi dire la prolongation du canal unique formé par la fusion des canaux déférents de l'ovuligène, du vitellogène et de la vésicule séminale interne. L'oviducte est toujours un tube simple, plus étroit à son origine, puis s'élargissant peu après et conservant pendant tout le reste de son trajet un calibre à peu près uniforme. Après un nombre souvent très-grand de circonvo-

lutions irrégulières qui remplissent quelquefois toute la partie postérieure du corps, il va se terminer à l'orifice génital commun, en longeant la partie extrême de l'appareil mâle, c'est-à-dire la bourse du cirrhe, et la vésicule séminale externe.

La coque des œufs se forme dans le commencement de l'oviducte.

19.

Il résulte de la disposition que nous venons d'indiquer, que les éléments constitutifs de l'œuf, c'est-à-dire le germe et le vitellus, se produisent chacun dans un organe spécial, et arrivent séparément dans un canal commun, dans lequel la vésicule séminale interne verse son contenu provenant de l'appareil mâle. L'œuf est donc fécondé au moment où il se forme par la réunion des divers matériaux qui doivent le constituer, et avant de s'entourer de sa coque ; ce qui explique pourquoi on trouve le plus souvent les œufs en voie de développement déjà dans le commencement de l'oviducte.

Les Distomides sont donc des hermaphrodites complets, puisque chaque individu peut se féconder lui-même, sans le concours d'un autre. On s'explique alors d'autant moins l'usage des organes copulateurs, toujours très-développés chez tous les Distomides, que les œufs, entourés d'une coque très-dure, sont tout-à-fait inaccessibles aux spermatozoïdes pendant tout leur trajet dans l'oviducte.

On ne peut donc admettre la fécondation par le liquide séminal versé dans le vagin, (soit par un autre individu, soit comme cela paraît possible, par le même, grâce à la flexibilité et à la longueur du cirrhe, qui peut se replier dans l'oviducte, placé à côté de la poche du cirrhe, lorsque l'ouverture génitale commune est fermée), qu'en supposant que les spermatozoïdes remontent l'oviducte dans toute sa longueur, et arrivent à son point de départ où les œufs n'ont pas encore de coque durcie. Encore est-il probable que la fécondation a déjà été opérée par les spermatozoïdes de la *vésicule séminale interne*, qui se trouvent sur le trajet des éléments constitutifs (germe et vitellus) à peine réunis pour former l'œuf, et auxquels leur position avancée doit assurer la priorité sur ceux arrivés par une voie moins directe.

n'est autre chose que le vitellogène, et qui doit sa couleur à la substance vitellaire qui remplit sa cavité.

25.

Cette substance vitellaire est formée de petites masses mamelonnées de toutes grandeurs et de toutes formes (pl. IV, fig. 1), arrondies, peu consistantes, s'écrasant facilement, à peu près comme un corps gras, de structure tout-à-fait homogène, point granuleuses, assez réfringentes, jaunâtres à la lumière transmise, blanches à la lumière directe. Ces petites masses sont entassées dans le vitellogène, dans les tubes duquel on les voit glisser, lorsqu'on soumet l'animal à la compression. Au contact de l'eau, tous les fragments de substance vitellaire prennent immédiatement la forme sphérique, deviennent opaques, fortement jaunâtres, et acquièrent un aspect granuleux.

L'éther les dissout en partie et paraît leur enlever une matière grasse qui ternit la plaque de verre sur laquelle on laisse l'éther s'évaporer.

26.

Dans le commencement de l'oviducte, on trouve des œufs en voie de formation et composés d'un ou plusieurs des amas vitellaires dont nous venons de parler, le plus souvent fondus en une masse unique, quelquefois distincts et commençant à s'envelopper d'une substance visqueuse, transparente, homogène et incolore, qui forme autour du vitellus une couche assez épaisse, peu dense, et dont le contour, quelquefois inachevé, montre qu'elle n'a pas encore partout entouré le vitellus, ou tout au moins qu'elle n'est pas encore partout également condensée autour de lui (Tab. IV, fig. 2). On observe cette apparence dans les œufs qui sont le plus près des vitellaires, et viennent, par conséquent, à peine d'être entourés de cette substance gélatineuse, qui, en se condensant et se coagulant davantage, devient la coque même de l'œuf.

27.

A ce moment, où l'œuf vient seulement d'être constitué, on remarque déjà un changement notable dans l'apparence du vitellus, qui, au lieu d'être homogène

comme il l'était dans le vitellogène, et comme le sont encore les amas non entourés d'une coque qu'on trouve dans le voisinage, présente à sa surface de très-grosses gouttelettes huileuses sphériques d'environ 0, ^{mm} 004, à contours foncés, jaunâtres, et très-réfringentes (fig. 3-6, *c*). La forme extérieure irrégulièrement mamelonnée du vitellus, reste la même, mais il perd sa réfringence, ses bords sont plus pâles et il devient tout-à-fait incolore. L'apparition subite de ces gouttelettes à la surface du vitellus paraît donc être le résultat d'un premier travail d'évolution qui a pour effet de séparer en deux éléments distincts le vitellus, d'abord homogène ; une substance grasse, qui se prend en gouttelettes et monte à la surface, laissant avec sa première forme, une gangue albumineuse avec laquelle elle était d'abord intimement mélangée, et ne manifestait sa présence que par la couleur jaunâtre, et la réfringence plus grande qu'elle communiquait au tout.

Ce fait est confirmé par la réaction de l'éther, que nous avons dit dissoudre seulement une partie grasse de la substance vitellaire totale. La nature grasse des gouttelettes qui apparaissent ainsi dans l'œuf nouvellement constitué, est démontrée encore par la réaction de l'éther qui les dissout, laissant le vitellus seulement un peu contracté et racorni.

Dans les œufs où les amas de substance vitelline qui forment le vitellus total ne se sont pas confondus en une masse unique, comme on le voit quelquefois (fig. 5), la séparation de la matière grasse s'observe également, mais individuellement pour chaque fragment du vitellus, et on trouve dans chacun d'eux un petit amas de gouttelettes qui lui appartiennent, et qui restent localisées dans la masse qui les a produites, sans se mélanger avec celles provenant des masses voisines, tant que celles-ci ne se sont pas fondues entre elles.

28.

Ce premier travail d'évolution, qui a lieu de très-bonne heure, puisqu'il s'observe déjà, comme je l'ai dit, dans les œufs qui ne sont pas encore complètement entourés de la substance qui doit former la coque, et qui est, selon toute apparence, consécutif à la fécondation, ne paraît cependant pas en être une conséquence nécessaire, car on le remarque également sur les petits frag-

ments vitellins qui s'entourent accidentellement d'une couche de substance de la coque comme les vrais œufs, mais ne se développent pas.

La forte réfringence et le nombre des gouttelettes huileuses ainsi parsemées dans la substance vitelline, masquent presque complètement celle-ci, et empêchent de distinguer les corps plus transparents et plus petits qui, comme la vésicule germinative, pourraient encore s'y trouver. Il m'est donc impossible de dire à quel moment celle-ci disparaît; car, pas plus heureux que Kölliker, je n'ai pu parvenir à l'apercevoir.

29.

Un peu plus loin dans l'oviducte, les œufs sont complètement formés, la substance, d'abord molle de la coque, s'est coagulée et constituée en membrane, et présente une épaisseur de $0^{mm},001$ à $0^{mm},002$ et un double contour très-évident. En se condensant en membrane, la coque s'éloigne du vitellus, laissant ainsi, entre elle et ce dernier, un vide plus ou moins grand. C'est sous cette forme qu'on voit la plupart des œufs occupant la première partie de l'oviducte, et qu'on reconnaît aisément à leur transparence et à la mollesse de leur coque, qui se plisse avec la plus grande facilité, de sorte que les œufs affectent une forme peu régulière. En examinant attentivement ces œufs encore incolores, dans les intervalles que laissent entre elles les gouttelettes huileuses qui parsèment le vitellus, on aperçoit dans la masse de celui-ci, de petites cellules, très-pâles et finement granuleuses, d'abord en très-petite quantité, puis successivement plus nombreuses. J'ai trouvé des œufs qui n'en avaient qu'une (f. 3) plus souvent deux, et très-fréquemment quatre ou cinq (f. 6, 7). Pour bien mettre ces cellules en évidence, il suffit de comprimer les œufs (f. 7), ce qui espace davantage les gouttelettes huileuses et permet de mieux distinguer ce qui se trouve dans la substance du vitellus, lequel subit aussi une modification dans sa structure et sa forme. Dans les œufs qui renferment déjà quelques cellules embryonnaires, le vitellus perd son aspect demi-solide, ses contours nets et mamelonnés, devient plus liquide et remplit presque complètement la cavité de la coque en prenant par conséquent, comme celle-ci, la forme ovoïde que l'œuf doit tou-

jours désormais conserver (fig. 8). Outre les cellules pâles qui se sont formées dans son intérieur, on remarque encore que le vitellus est parsemé de granulations pâles et très-fines.

30.

Quand les cellules embryonnaires commencent à devenir nombreuses, on voit les gouttelettes huileuses, qui d'abord étaient éparpillées par toute la périphérie du vitellus (fig. 2—7), tendre à se grouper vers un des pôles de l'œuf (fig. 8—10, *c*), quelquefois vers les deux pôles à la fois, où elles forment un amas très-réfringent. Tout le reste du vitellus entièrement dégagé de ces gouttelettes, laisse alors voir très-évidemment les cellules embryonnaires déjà nombreuses qui le remplissent, et ses granulations propres.

31.

Dans les œufs un peu plus avancés (fig. 11, 12), on remarque une modification, consistant en la disparition des grandes gouttelettes huileuses qui précédemment s'étaient réunies vers les pôles de l'œuf, où elles formaient un ou deux amas extrêmement apparents. Mais à la place de ces grosses gouttelettes, on trouve un amas de gouttelettes beaucoup plus nombreuses et plus petites, à contours foncés, et jaunes qui paraissent de même nature que les grandes, comme si celles-ci étaient divisées chacune en un certain nombre de fragments. On trouve en effet quelquefois des œufs (fig. 11), dans lesquels on remarque encore encore deux ou trois gouttelettes encore entières parmi les petites, qui démontrent complètement la relation de continuité qui existe entre les secondes et les premières. Dans quelques cas, les gouttelettes ne se groupent pas toutes vers les pôles, mais quelques-unes restent vers différents points de la surface (fig. 11, 12). A cette période du développement, caractérisée par la substitution des granulations graisseuses aux grandes gouttelettes primitives, le vitellus est entièrement transformé en cellules embryonnaires très-distinctes, fortement tassées, et formant une masse ovoïde qui occupe toute la cavité de la coque.

Les gouttelettes, de leur côté, se serrent toujours plus les unes contre les autres, et forment par leur tassement des plaques compactes d'aspect granuleux, qui recouvrent comme un capuchon tantôt les deux pôles du vitellus (fig. 13, 14, *c'*), tantôt un seul (fig. 15, 16, *c'*), suivant qu'elles se sont primitivement réunies vers les deux pôles (fig. 11), ou toutes vers un seul (fig. 10).

De la même manière et en même temps, les granulations qui sont restées sur différents points de la surface du vitellus, se rapprochent, se serrent et forment de petites bandelettes irrégulières, et identiques aux capuchons polaires par leur apparence granuleuse. Ces amas de granulations intermédiaires s'observent surtout et sont généralement plus étendus dans les œufs qui ne possèdent qu'un capuchon polaire (fig. 15, *c''*, et 16 A), avec lequel ils sont quelquefois en continuation directe, comme on le voit dans la fig. 16 A, ce qui confirme encore leur similitude d'origine.

Ici s'arrêtent les modifications de l'élément gras du vitellus primitif, qui, aussi loin que nous avons suivi le développement de l'œuf dont nous nous occupons, conserve sa dernière forme de plaques formées par la juxtaposition de petites granulations foncées, et toujours placées à la périphérie du vitellus.

32.

Nous avons vu celui-ci remplacé successivement par des cellules embryonnaires formant une masse ovoïde remplissant la cavité entière de l'œuf, et dans laquelle les contours des cellules étaient encore visibles. Peu à peu les contours des cellules embryonnaires s'effacent (fig. 14), et leur fusion, bientôt complète, produit un tissu homogène, également parsemé de granulations pâles (fig. 15), assez transparent, et sur lequel les plaques de granulations dont nous avons parlé, se détachent avec beaucoup de netteté. La masse homogène ainsi produite par la fusion des cellules embryonnaires, et qui n'a encore que des contours peu accusés, constitue les premiers linéaments de l'embryon et remplit encore, comme auparavant, la cavité de la coque.

33.

Peu à peu elle se condense davantage, sa périphérie s'éloigne des parois de la

coque, et on la voit prendre graduellement d'abord un contour très-fin, puis de plus en plus distinct, qui circonscrit une forme toujours plus déterminée, qui est celle de l'embryon (fig. 17, *e*).

Celui-ci, une fois formé, a environ 0, mm 033 de long sur 0, mm 020 dans sa partie la plus large. Son corps est pyriforme, allongé, aminci à une de ses extrémités, arrondi et élargi à l'autre. Dans sa partie élargie, en même temps que son contour extérieur se manifeste, apparaissent deux corps arrondis, d'abord peu indiqués, puis toujours plus nets, à mesure que le contour de l'embryon se dessine davantage. Ces deux corps (fig. 17, 18, 19, *f*) ont environ 0, mm 007 de diamètre, sont irrégulièrement ovoïdes ou arrondis, parsemés de granulations assez grosses et foncées, et de couleur jaune. Le reste du corps de l'embryon est incolore, transparent, finement granuleux et d'une délicatesse extrême; dès qu'il arrive au contact de l'eau, il se creuse de vacuoles, diffluе, et disparaît rapidement; les deux corps internes (*f*) résistent un peu plus longtemps, mais finissent également par disparaître.

L'espace compris entre la périphérie de l'embryon et la paroi de la coque est rempli d'un liquide incolore, tout-à-fait transparent, quelquefois un peu granuleux, plus dense que l'eau, et qui sort sous forme de traînées lorsqu'on brise la coque par compression pour en faire sortir l'embryon.

34.

L'embryon affecte, vis-à-vis du capuchon polaire formé de granulations, et dont nous avons parlé plus haut, une position constamment la même. Son extrémité amincie est toujours tournée du côte de la calotte granuleuse, sous laquelle sa pointe est engagée et toujours cachée (fig. 17, 18, *c'*); on ne peut donc voir l'embryon entier qu'en le faisant sortir de la coque par compression, comme on le voit fig. 19. La calotte polaire, quand elle est unique (fig. 10, 15, 16, 18, *c'*) indique donc toujours la direction de l'embryon, dont elle recouvre le côté aminci; elle existe toujours sans exception, tandis que celle qui peut se trouver à l'autre pôle de l'œuf, et qui, comme la précédente, persiste après la formation de l'embryon (fig. 17), manque quelquefois. Remarquons que les calottes polaires con-

servent la forme et la disposition qu'elles avaient dès leur formation, et demeurent toujours appliquées contre la face interne de la coque et point sur le corps même de l'embryon. Lorsqu'on brise la coque pour en faire sortir l'embryon, on voit le ou les capuchons granuleux se désaggréger en petites gouttelettes très-réfringentes, qui sortent isolément suspendues dans le liquide incolore qui occupe l'espace compris entre l'embryon et la coque, et on peut constater par là que les gouttelettes auxquelles nous avons attribué la formation du capuchon n'ont pas changé de nature, et que le nouvel aspect de granulations foncées qu'elles présentent, soit dans les calottes polaires, soit dans les plaques de la surface du vitellus, tient uniquement à leur mode d'association.

35.

Tel est le maximum de développement qu'atteint l'embryon du *Dist. lanceolatum* dans l'oviducte maternel. Les œufs qu'on trouve sur les parois des canaux hépatiques du mouton sont aussi exactement au même point et, par conséquent, ne paraissent pas devoir éclore dans le milieu même où ils sont pondus. C'est donc probablement dans le tube digestif du mouton qu'il faudra chercher leur développement ultérieur et leur éclosion, d'autant plus que si, dans l'état où nous les avons laissés, les embryons ne sont pas encore complètement formés, ils ne paraissent pas être très-éloignés du terme de leur développement, car j'ai pu constater à plusieurs reprises chez eux, des contractions très-évidentes et des mouvements qui indiquaient un commencement de vitalité. Ces observations, suivies dans le courant de l'hiver dernier, à plusieurs reprises, sur des *Dist. lanceolatum* provenant de différents foies de moutons, m'ont constamment présenté les mêmes résultats.

36.

Pour terminer et compléter cette histoire du développement de l'œuf, dont nous venons de suivre le contenu jusqu'à sa transformation en embryon, il nous reste à signaler les modifications successives que présente l'enveloppe de l'œuf ou la coque, et qui, n'étant aucunement en rapport avec celles du vitellus, doivent être indiquées à part.

Dans les premières portions de l'oviducte, la substance de la coque, au moment où elle est sécrétée par les parois même de l'oviducte, est gélatineuse, molle, et entoure les éléments constituants de l'œuf (germe et paquets vitellins) sous forme d'une couche incolore, transparente, homogène et assez épaisse (fig.2).

Un peu plus loin, cette couche se condense, se coagule et devient une membrane complète, dont l'épaisseur de 0,001 à 0,002 est indiquée par un double contour très-net et foncé; à ce moment, la coque est constituée avec sa forme et ses dimensions définitives, mais elle est encore incolore, transparente et tout-à-fait flexible (fig. 3—6), se déformant et se déchirant avec une grande facilité. Peu-à-peu on voit la coque prendre insensiblement une teinte d'abord jaunâtre, puis verdâtre, puis brunâtre; cette dernière coloration, d'abord faible, va graduellement en croissant en intensité, de sorte que les œufs, près de leur sortie, sont souvent presque noirs et opaques.

37.

Il est important de remarquer que ces différents degrés de coloration ne sont nullement en rapport avec le degré de développement du contenu de l'œuf, mais tiennent uniquement à la position de l'œuf dans l'oviducte, c'est-à-dire que les œufs qui sont dans le commencement de l'oviducte, sont toujours incolores, et que plus on s'éloigne de ce point de départ, plus ils sont colorés; de sorte qu'on peut distinguer, dans le trajet de l'oviducte, différents compartiments, dont chacun a sa coloration distincte et ne renferme que des œufs de la même nuance, mais qui peuvent d'ailleurs se trouver à tous les degrés de développement. Il faut en excepter cependant la naissance de l'oviducte qui ne renferme jamais que des œufs dont le vitellus est encore entier, ne contenant encore que peu ou point de cellules embryonnaires et dont la coque est toujours incolore.

Il n'est pas rare de rencontrer des œufs dans les canaux hépatiques, qui par conséquent ont été pondus, et, en traversant les dernières portions de l'oviducte, y ont acquis la teinte foncée qui caractérise les œufs qu'on y trouve, et qui, cependant, en sont encore aux toutes premières phases de

leur développement. Inversément, dans les circonvolutions de l'oviducte, voisines de sa naissance, où les œufs ont la coque seulement jaunâtre et encore molle, on trouve souvent des embryons déjà formés, avec leurs deux corpuscules granuleux, et un contour parfaitement net. C'est surtout chez ces derniers qu'on peut le mieux étudier l'embryon dans l'œuf, à cause de la transparence de la coque.

38.

La dureté de la coque est proportionnelle à l'intensité de la coloration, et entièrement indépendante du degré de développement du vitellus, toujours incolore; elle est, par conséquent, d'autant plus grande que les œufs sont plus près de leur sortie.

L'intensité de la coloration des œufs paraît aussi être en rapport avec la taille de l'individu qui les produit. J'ai toujours remarqué que, dans les *Dist. lanceolatum* de petite taille, les œufs qui occupent l'extrémité de l'oviducte, sont beaucoup moins foncés que ceux qui occupent une position correspondante dans les grands individus, chez lesquels ils sont presque noirs et à peine translucides.

39.

On trouve assez souvent, dans l'espèce dont nous parlons, une anomalie qui consiste en une production surabondante de la substance de la coque, qu'on trouve sous forme de petites sphères parmi les véritables œufs, ou d'amas diversiformes enveloppant quelquefois soit des petits fragments de substance vitelline, soit des granulations. Ces masses qui se rencontrent dans tout le trajet de l'oviducte, subissent exactement les mêmes modifications de couleur et de dureté, que les véritables œufs parmi lesquels elles sont mélangées; c'est-à-dire que, molles et incolores, gélatineuses dans le commencement de l'oviducte, elles se colorent successivement en jaune, vert, puis en brun comme les coques des œufs complets, et deviennent très-foncées et très-dures vers son autre extrémité, où elles sont pondues avec le reste de son contenu. Cette surabondance,

qui paraît provenir d'un manque d'équilibre dans la production des différents éléments de l'œuf, atteint quelquefois des proportions considérables, au point, qu'on rencontre quelquefois des individus chez lesquels l'oviducte est rempli dans toute sa longueur de ces amas de substance de la coque, dont l'excès ne trouvant pas assez de substance vitelline et de vésicules germinatives pour former des œufs, enveloppe tous les fragments ou corpuscules qui se trouvent sur son passage, ou, à défaut, prend la forme sphérique, comme toute substance liquide qui est suspendue dans un autre liquide de même densité. Ces petites masses sont allongées ou difformées de diverses manières, par suite des différentes compressions qui ont pu être exercées sur elles avant leur solidification complète, soit par les contractions de l'oviducte, soit par les différents corps qui les entourent. Dans ces cas, les œufs complets sont généralement peu nombreux.

40.

Cet exemple démontre avec toute l'évidence possible que, comme nous l'avons inféré de l'examen des œufs mêmes, la substance de la coque subit ces différentes modifications dans sa couleur et sa dureté d'une manière indépendante de son contenu, mais en rapport avec sa position dans l'oviducte, et en vertu d'une propriété spéciale de cette substance. Il montre, en outre, que ce n'est point en vertu d'une attraction particulière exercée par le vitellus sur la substance de la coque, que celle-ci se condense autour de lui, mais qu'elle l'enveloppe d'une manière mécanique, en se moulant sur lui comme elle le ferait sur tout autre corps placé dans le point de l'oviducte où elle est sécrétée, comme le prouvent les fragments vitellins qu'on trouve enveloppés d'une véritable coque de même forme qu'eux. Il résulte encore de ceci que la forme de l'œuf, étant déterminée par le contenu, puisque la substance de la coque se moule sur lui, et se modifie avec lui, c'est au vitellus constitué pour se développer en embryon, qu'il faut attribuer la forme et les dimensions normales de l'œuf complet, et qui sont assez constantes pour chaque espèce, quoique variables entre certaines limites suivant les individus, et même dans chaque individu à part.

41.

La substance de la coque des œufs du *D. lanceolatum* est, quand elle a atteint déjà un certain degré de coloration, extrêmement résistante et très-élastique ; lorsqu'on le comprime, l'œuf se distend et s'élargit d'abord considérablement avant de se déchirer ; et reprend aussitôt sa forme première, dès que la compression cesse. Les acides et les alcalis ne l'attaquent que très-peu, et encore faut-il que leur action soit très-prolongée. Elle résiste très-longtemps à la putréfaction.

Les œufs du *D. lanceolatum* ont un opercule qui ne se manifeste par un trait circulaire foncé, que dans les œufs déjà un peu avancés, et qui occupe toujours le pôle vers lequel est tourné le côté aminci de l'embryon. Il y a donc par conséquent, au-dessous de l'opercule, toujours un capuchon granuleux, qui doit sortir le premier lors de l'éclosion, si toutefois, à ce moment, il existe encore.

42.

J'ai eu occasion d'observer, sur les œufs du *D. maculosum* des Hirondelles, plusieurs des faits que j'ai signalés à propos des premières phases du développement de l'œuf du *D. lanceolatum*, notamment la conformation du vitellus constitué par des paquets arrondis, mamelonnés, demeurant souvent distincts dans le commencement de l'évolution de l'œuf, et parsemés de grosses granulations graisseuses ; mais je n'ai pas trouvé dans l'oviducte d'état plus avancé dans aucun des individus que j'ai eus à ma disposition.

Notons en passant, que, dans le *D. hepaticum*, constamment associé au *D. lanceolatum*, et dont les œufs plus gros sont mêlés à ceux de ce dernier dans les canaux hépatiques du mouton, l'embryon ne se développe pas pendant le trajet de l'œuf dans l'oviducte très-court et peu replié de cette espèce. Les plus avancés présentent un vitellus ovoïde, transformé en cellules et remplissant toute la cavité de l'œuf, je n'y ai pu voir ni gouttelettes huileuses, ni capuchons polaires et plaques granuleuses, comme dans le *D. lanceolatum*.

Je n'ai pas non plus pu constater de quelle manière se forment les cellules embryonnaires. Les coques des œufs sont peu colorées, jaunâtres, et restent toujours molles et flexibles. Je n'ai jamais trouvé d'œuf, dans lequel il y eût la moindre apparence d'embryon, ceux qui étaient libres dans les canaux hépatiques et qui, par conséquent, avaient été pondus, n'étaient pas plus avancés. On voit donc par ces différences entre les œufs de deux Distomes vivant à côté l'un de l'autre, dans les mêmes conditions de nourriture et de milieu, que ce que j'ai dit du développement du *D. lanceolatum* ne doit pas être trop hâtivement généralisé à d'autres espèces, surtout en ce qui concerne la formation des cellules embryonnaires; l'analogie est ici un guide très-incertain, car il résulte des observations mêmes de Kölliker, sur le développement de l'œuf des Nématodes, qu'on peut rencontrer dans un même genre (Ascaris), des espèces présentant le mode ordinaire de formation des cellules embryonnaires, par segmentation du vitellus, à côté d'autres chez lesquelles ces cellules se forment spontanément et isolément dans le vitellus, sans segmentation de celui-ci.

43.

Le terme final du développement des œufs des Distomides, quelles que soient d'ailleurs les particularités qu'il peut présenter, est toujours, en définitive, un embryon, qui dans tous les cas observés jusqu'à présent, s'est montré entièrement différent de la forme adulte par son organisation et son genre de vie.

Les embryons des Distomides[1] sont très-petits microscopiques, de forme variable par suite de la contractilité de leur corps, et d'une organisation très-simple. La plupart ont la surface du corps garnie de cils vibratils très-fins, au moyen desquels ils nagent à la façon des infusoires, auxquels ils ont toujours été comparés et avec lesquels ils ont effectivement quelque analogie. Ils ne paraissent avoir ni cavité interne, ni orifice extérieur, et renferment généralement, dans leur intérieur, un ou plusieurs corps de nature encore indétermi-

[1] Ceci ne s'applique qu'aux embryons des Amphistomes, Monostomes et Distomes; nous ne possédons encore aucun renseignement sur les ceux des Holostomes.

née pour la plupart, et trop incomplètement connus et décrits pour que nous puissions indiquer leur signification d'une manière générale.

A part ce caractère d'être ciliés, commun à la grande majorité des embryons des Distomides encore observés, tous ceux qui ont été examinés avec soin, ont présenté des particularités d'organisation, qui exigent une mention spéciale et dont nous allons nous occuper.

44.

Le plus remarquable sous tous les rapports, et le seul qui ait encore été bien observé, est l'embryon du *Monostomum mutabile*, dont nous devons la connaissance à un travail remarquable de M. de Siebold[1], travail qui, quoique d'ancienne date, est et restera toujours, un des plus importants que la science possède sur la génération alternante des Trématodes, et dans lequel ce savant Zoologiste signala des faits nombreux et tout nouveaux sur les transformations ultérieures des embryons, faits qui ont jeté un grand jour sur le développement des Distomides, et que dans le cours de ce résumé, nous aurons souvent occasion de rappeler.

L'embryon du *Monostomum mutabile* (fig. 22) a environ $0^{mm},22$ à $0^{mm},25$ de long. Il est cylindriforme, un peu élargi et arrondi postérieurement; sa partie antérieure, tronquée, est découpée sur ses bords en six lobes arrondis et contractils, circonscrivant un enfoncement, duquel sort quelquefois une espèce de trompe. Un peu plus en arrière, on remarque deux taches pigmentaires quadrangulaires (*d*), très-rapprochées l'une de l'autre et placées obliquement de manière à se toucher par leur angle antérieur interne. La surface du corps est entièrement recouverte de cils vibratils. Son tissu est homogène, finement granuleux, sans traces d'organisation.

Dans la partie élargie du corps de cet embryon, on remarque un autre corps (*c*) allongé, transparent, homogène, de forme conique, et qui paraît enfoui dans l'épaisseur même du tissu de l'embryon. Ce corps obtus du côté dirigé vers

[1] Wiegmanns, Archiv. 1835, I, p. 66, pl. 1.

le bord antérieur de l'embryon, est plus large postérieurement où il présente trois prolongements dont l'un terminal et médian, plus long et recourbé, les deux autres dirigés obliquement en dehors, plus courts que le premier. Ce corps singulier dans lequel on ne pouvait remarquer aucune trace d'organisation, paraissait présenter des mouvements spontanés de contraction.

En suivant cet embryon pendant quelque temps, Siebold le vit bientôt cesser ses mouvements, son tissu diffluer, et se dissoudre dans l'eau, en entraînant les cils vibratils. Le corps particulier qu'il renfermait, loin de participer à cette décomposition de son tissu, se trouvait, au contraire, par ce fait, mis en liberté, et manifestait, par des contractions, une vitalité propre, très-évidente. Cette formation d'un organisme vivant au sein d'un autre organisme entièrement différent de lui, était donc un fait très-remarquable autant par sa nouveauté que par la singularité des conditions dans lesquelles il se présentait, et sur la signification duquel on ne pouvait encore avoir aucune donnée certaine, l'observation étant bientôt interrompue par la mort de ce corps énigmatique. Cependant la conformation toute particulière et caractéristique de cet organisme né dans un embryon cilié, conformation qui se retrouvait dans un terme de la série du développement des Distomides, déjà connu sous le nom de *Vers jaunes de Bojanus*, permit à Siebold d'entrevoir, entre ces deux formes, une analogie dont les observations subséquentes ont constamment augmenté la probabilité, si elles n'en ont pas encore donné une démonstration rigoureuse.

M. Van Beneden [1] a encore récemment eu occasion d'observer l'embryon du *M. mutabile* et a confirmé la plupart des faits déjà signalés par Siebold, mais sans pouvoir plus que ce dernier pousser l'observation au-delà de la libération du corps produit dans l'embryon cilié.

45.

L'embryon du *Dist. nodulosum*, observé pour la première fois par Nordmann,

[1] Quatrefages. Rapport du Concours de 1853. L. C. p. 24.

a environ $0^{mm},060$ de long sur $0^{mm},024$ de large ; il est elliptique, un peu aminci à une de ses extrémités, très-contractile, changeant constamment de forme, transparent, de structure homogène et couvert de cils vibratils longs et très-fins.

A peu près dans son tiers antérieur, il renferme un corpuscule de forme très-variable et irrégulière, de couleur foncée, parsemé de granulations noires et serrées, et qui a été regardé par Nordmann comme une tache pigmentaire. Dans les œufs de cette espèce que j'ai eu occasion d'observer moi-même récemment, et qui contenaient des embryons vivants et bien formés, ce corps m'a paru identique par sa structure avec ceux que j'ai décrits et figurés dans l'embryon du *Dist. lanceolatum*, mais sur la signification desquels je ne peux point encore me prononcer. Nordmann a constaté que les embryons du *Dist. nodulosum* supportent parfaitement le contact de l'eau, et y paraissent dans leur élément naturel. Il est en effet évident que, naissant dans l'intestin d'un poisson, ils doivent tôt ou tard arriver dans l'eau, soit déjà à l'état d'embryons libres, soit encore dans l'œuf ; je pencherais plutôt pour cette dernière supposition, car j'ai trouvé dans le mucus intestinal des perches qui renfermaient des *D. nodulosum*, beaucoup d'œufs de cette espèce, mais jamais d'embryons libres.

46.

L'embryon de l'*Amphistomum subclavatum*, long de $0^{mm},125$, et comme les précédents, de forme très-changeante et couvert de cils vibratils, renferme, d'après Siebold [1] un corps tubuleux que cet auteur regarde avec doute comme un corps germinatif analogue à celui de l'embryon du *Monostomum mutabile*. Des observations récentes de M. de Filippi, qui constatent tous les autres termes de la série du développement de l'*A. subclavatum*, et dont nous aurons à nous occuper plus tard, permettent de regarder la supposition de Siebold comme parfaitement fondée.

[1] Anat. Comp. (trad. franç.) T. I, p. 160.

47.

Un Distome très-curieux, découvert par M. Bilharz [1], dans la veine-porte de l'homme, au Caire, et remarquable par l'exception qu'il forme dans l'ordre des Trématodes, en ce qu'il est unisexuel, produit des œufs dont l'embryon est cilié, allongé et très-contractile (pl. IV, fig. 25, C.). C'est le *Dist. hæmatobium* (Bilh).

Les œufs de ce Distome (fig. 25, A, B.) longs de $0^{mm},11$ sur $0^{mm},04$ de large, sont ovoïdes, très-amincis à une de leurs extrémités, et ont été trouvés par M. Bilharz, amassés dans les points enflammés et fortement injectés du tissu de la muqueuse du gros intestin dans les cas de dyssenterie aigüe. Dans d'autres cas, étudiant un genre d'altérations pathologiques de la vessie, encore inconnues en Europe, le même observateur rencontra de semblables amas d'œufs accompagnés quelquefois d'individus adultes, dans le tissu de certaines excroissances molles et d'apparence fongueuse de la muqueuse vésicale, qu'il regarde comme dues à des dilatations ou varicosités des vaisseaux capillaires.

Ces amas d'œufs étaient souvent accompagnés d'embryons déjà éclos. Ceux-ci sont allongés, ovoïdes, plus larges antérieurement et pourvus d'un prolongement en forme d'une trompe un peu creusée en ventouse à son extrémité ; amincis et arrondis postérieurement (fig. 25, C.), à corps très-contractile, de forme changeante et recouvert de cils vibratils au moyen desquels il progresse dans l'eau très-rapidement et en tournant sur son axe. Dans la portion élargie de l'embryon, on remarque deux corps allongés, pyriformes (fig. 25, C, *a)* prolongés par une tige mince dirigée vers l'extrémité antérieure.

48.

On a encore constaté la présence de cils vibratils chez les embryons du *Distomum cygnoïdes* [2] (fig. 24, pl. IV de ce Mém.), du *Dist. longicolle* [3], et *globipo-*

[1] Sieb. Zeitsch. t. IV, p. 59.

[2] Dujardin. Ann. Sc. Nat. 2e Série, t. VIII, p. 303, pl. IX, fig. 3.

[3] Siebold. Anat. comp. T. I., p. 158.

rum [1], et du *Dist. hyans* [2], mais, faute de renseignements, nous ne pouvons donner de plus amples détails sur leur organisation.

Il nous reste encore à parler de quelques autres embryons de Distomides, qui ne paraissent pas présenter la même particularité que les précédents.

49.

Ce sont d'abord : l'embryon du *Dist. tereticolle* [3], qui est vermiforme, entièrement dépourvu de cils vibratils, et ne se meut que très-lentement par les contractions de son corps. Kölliker signale dans son intérieur une forme obscure, étendue dans sa longueur, et qu'il regarde avec doute comme un pharynx et un intestin.

Il faut rapprocher de la précédente, l'observation de Nordmann sur les œufs du *Dist. rosaceum* [4] (qui paraît n'être qu'une variété du Dist. tereticolle), dans l'intérieur desquels cet auteur, sans pouvoir discerner encore la forme de l'embryon, a remarqué un corps à contours plus foncés que le reste du tissu, arrondi et bifide à une de ses extrémités (fig. 23; *a*).

Les embryons du *Dist. cylindraceum* [5], munis d'une petite trompe rétractile, sont également dépourvus de cils, et se meuvent très-lentement.

50.

Enfin, nous devons encore signaler quelques embryons observés seulement dans l'œuf avant d'avoir atteint le terme de leur développement, et chez lesquels par conséquent, la présence ou l'absence de cils vibratils n'a pu être constatée positivement.

[1] Creplin. Ersch et Gruber. Encycl. XXIX, p. 324.

[2] Mehlis. Isis 1831, p. 190.

[3] Kölliker. Müllers Archiv. 1843, p. 99.

[4] Nordmann. Mikrog. Beiträge, t. I, p. 87.

[5] Siebold. Phys. de Burdach. (tr. franç.), t. III, p. 57.

Dans ce cas se trouvent les embryons du *D. perlatum*[1], du *D. lucipetum*[2], chez lequel Dujardin signale une tache pigmentaire située au milieu de sa partie la plus large ; enfin, celui du *Dist. lanceolatum*, dont nous avons déjà parlé plus haut (§ 33).

51.

Le résultat le plus général de tous les faits que nous venons de rappeler, est que les Distomides produisent des embryons entièrement différents d'eux sous tous les rapports, et qui devront subir des transformations considérables avant de revenir à leur point de départ, transformations qui portent, non pas sur l'embryon entier, mais sur un organisme nouveau naissant de toutes pièces dans son intérieur, et survivant à sa mort. Si la production de cette nouvelle forme au sein de la première n'a pu être encore constatée que dans les embryons du *Monostum mutabile* et de l'*Amphist. subclavatum*, il n'est pas sans intérêt de remarquer que dans les autres on rencontre presque toujours des corps distincts par leur nature du reste du parenchyme de l'embryon, ce qui les distingue prncipalement de certains infusoires dont ils se rapprochent d'ailleurs par leur forme, leur genre de vie et la simplicité de leur organisation. Si l'observation n'a pas encore pu suivre directement la destination du corps vivant ainsi produit dans l'intérieur de l'embryon, il est un certain nombre de faits qui, reprenant la série du développement à ce point où elle était restée, et la poursuivant au-delà, ont permis de confirmer ce qu'une simple analogie dans la forme avait d'abord laissé entrevoir, en démontrant que la forme nourrice des Distomides provient directement d'un animalcule cilié, semblable à un infusoire, se produit dans son intérieur, et survit à sa mort. Par conséquent, on en peut conclure avec certitude que l'organisme qui naît dans l'embryon du *M. mutabile*, est bien une nourrice, comme l'avait fait pressentir sa forme si caractéristique, qui se retrouvait dans d'autres nourrices antérieurement connues.

[1] Nordmann. Mikrog. Beiträge. T. I, p. 94.

[2] Dujardin. Hist. nat. des Helminthes, p. 401.

Ces deux séries d'observations se complètent l'une l'autre : la première constatant des embryons ciliés chez les Distomides, et la naissance d'un organisme tubuleux dans leur intérieur ; la seconde constatant la naissance des sporocystes ou nourrices dans des êtres ciliés, en tous points semblables à des embryons.

52.

Steenstrup a trouvé, dans les différents organes internes des Anodontes, une quantité de petits animalcules couverts de cils vibratils, réniformes, qu'il compare à des *Paramœcium*, qu'il a vus perdre leurs cils vibratils, devenir immobiles et se transformer en corps ovoïdes, rigides, en apparence morts. En suivant ces derniers, il les vit grossir, et graduellement devenir les sporocystes du *Dist. duplicatum*, comme nous le verrons plus tard en traitant de cette forme et de son développement avec plus de détails.

M. de Filippi [1] vient, récemment, de signaler des faits analogues au précédent, au sujet des sporocystes de la *Cercaria virgula*, qu'il a vus provenir directement de la transformation d'un être infusoréiforme, voisin des Opalines. Il dit également avoir trouvé dans un mollusque *(Lymnœus palustris)* rempli de nourrices (Rédies), un corps encore garni de cils vibratils, semblable à un infusoire mort, et dans l'intérieur duquel se trouvait une forme qui rappelait celle d'une jeune Rédie.

53.

La conclusion évidente de ce qui précède, est que ces êtres infusoréiformes, se transformant en des organismes qui appartiennent à la série du développement des Distomides, sont bien les embryons de ceux-ci, et point des infusoires, quelques grandes que soient d'ailleurs leurs analogies avec certaines formes, surtout avec celles dont on a fait, sous le nom d'Opalines, un genre dans le système des Infusoires, et qui sont caractérisées par l'absence de bouche, par

[1] Lettre à M. Edwards. Ann. Sc. Nat. 4e Série, t. III, p. 112.

la présence constante d'un corps de nature différente du reste de leur tissu, de forme variable suivant les espèces, et par leur genre de vie parasite. Ces différents caractères sont précisément ceux que présentent tous les êtres infusoréiformes positivement reconnus pour des embryons de Distomides, de sorte qu'on est conduit à se demander si les espèces du genre Opalina, qui font exception à l'organisation générale des Infusoires, et constituent un groupe tout-à-fait à part dans cet ordre, n'auraient pas une signification autre que celle qui leur est généralement attribuée, et ne seraient pas des formes embryonnaires d'autres animaux, particulièrement celles des Distomides, avec lesquelles elles ont de si grands rapports [1].

Sans vouloir tirer des conclusions prématurées d'un rapprochement qui n'est encore appuyé d'aucune observation positive, nous croyons utile d'indiquer ici quelques observations intéressantes sur quelques-uns de ces êtres ciliés *opalinoïdes*, provisoirement regardés comme des Infusoires, et qui, par certaines particularités de leur organisation, se rattachent beaucoup plus aux formes embryonnaires dont nous nous occupons, qu'à tous les autres Infusoires.

54.

Dans ce cas, se trouvent plusieurs formes parasites de quelques Planaires marines (*Pl. torva* et *ulvæ*) observées par M. M. Schültze dans la mer Baltique. Ces infusoires que cet auteur range dans les Opalines, tout en reconnaissant qu'ils paraissent bien plutôt être des termes embryonnaires de la série du développement

[1] Quelle que soit la signification réelle de ces êtres actuellement désignés sous le nom d'*Opalines*, cette dénomination pourra toujours leur être conservée, quand même l'observation viendrait à démontrer que ce sont des formes embryonnaires; seulement, dans ce cas, ne représentant plus un groupe zoologiquement distinct, mais une forme transitoire, elle ne servirait plus qu'à exprimer d'une manière abrégée un état particulier de développement qui, autrement, exigerait pour être défini une périphrase plus ou moins longue. Le terme Opalina rentrerait, par conséquent, dans la catégorie de beaucoup d'autres noms, qui, créés pour des formes d'abord crues des êtres complets, sont restés ensuite pour exprimer les états transitoires d'autres formes adultes et depuis longtemps connues. Ainsi le terme *Strobila*, qui exprime maintenant un état transitoire du développement d'une Méduse; *Scolex*, nourrice d'un Cestode, etc. Si, au contraire, les Opalines sont bien des formes complètes, sans relations génésiques avec aucune autre, le terme *Opalina* restera pour désigner un genre dans le système général des Infusoires.

d'autres animaux, présentent au plus haut degré les particularités qui différencient les Opalines des infusoires en général.

L'*Opalina polymorpha* (Schültz), dont les dimensions varient de $0^{mm},20$ à $0^{mm},66$, a une forme allongée, très-changeante par suite de la contractilité de son corps, très-transparent, finement granuleux, contenant beaucoup de vésicules creuses, recouvert de cils vibratils irrégulièrement disposés à sa surface, et sans aucune ouverture extérieure ou bouche.

Dans l'épaisseur de son tissu, on remarque un long vaisseau contractile allant d'une extrémité à l'autre du corps, et le plus souvent un corps ovoïde creux situé dans sa partie postérieure, transparent d'abord, puis devenant toujours plus opaque par la formation de granulations foncées dans son intérieur. Ce corps intérieur est le résultat d'un développement qui ne se manifeste qu'au bout d'un certain temps et dans les individus qui ont atteint une certaine taille ; il n'existe pas chez les jeunes. Dans un seul cas, M. Schültze a observé deux de ces corps dans le même individu, qui paraissait en voie de division spontanée.

Dans l'*Op. uncinata*, longue de $0^{mm},2$, ovoïde, qui habite l'intestin de la *Planaria ulvæ*, et qui est remarquable par la présence de deux crochets très-durs de longueurs inégales, dans sa partie antérieure, M. Schültze a également constaté quelquefois un corps interne transparent, un long vaisseau contractile, et la division spontanée.

Une troisième espèce, habitant la *Naïs littoralis* de la mer Baltique, et nommée par M. Schültze *Opalina lineata*, renferme dans son intérieur un corps allongé, très-nettement circonscrit, pyriforme et présentant dans sa partie renflée des stries longitudinales, très-marquées, qui s'effacent graduellement et se perdent vers son extrémité amincie. Comme dans les précédentes, ce corps manque dans les jeunes.

55.

Les corps d'apparence spongieuse, placés dans l'axe du corps de deux espèces d'infusoires très-voisins des précédents et parasites des Lombrics, les *Leucophris nodulata* et *striata*, et dont la persistance, après la décomposition du parenchyme et de

l'enveloppe ciliée, avait déjà été antérieurement observée par Dujardin[1], méritent également, au point de vue qui nous occupe, d'être pris en considération.

56.

Il faut encore rapporter à cette même forme des Opalines un animalcule cilié que j'ai rencontré, dans le courant du printemps de 1854, sur les parois d'un bocal dans lequel étaient renfermées quelques limaces grises. Ces petits organismes se trouvaient au nombre d'une cinquantaine environ, emprisonnés dans une traînée de mucus déposée par les limaces, et se montraient à l'œil nu comme de petits points arrondis d'un blanc opaque, qui me frappèrent comme quelque chose de différent de ce qu'on rencontre habituellement dans les déjections toujours très-abondantes de ces mollusques. En examinant ces points blancs au microscope pl. 4, fig. 21, A), je reconnus que chacun d'eux était un petit organisme infusoréiforme, ayant de $0^{mm},035$ à $0^{mm},050$ de diamètre, couvert de cils vibratils, très-contractile, changeant constamment de forme et doué d'un mouvement continuel, mais lent, de rotation sur son axe. Parmi leurs perpétuels changements de forme, il en est une à laquelle ils revenaient plus fréquemment et qui paraissait être leur forme naturelle; c'était celle d'un ovoïde peu allongé, prolongé en un petit appendice pointu à une de ses extrémités. Les cils vibratils dont toute la surface de leur corps était recouverte, étaient assez courts mais bien distincts et constamment en mouvement. Il n'y avait nulle part aucune trace d'une bouche. Le tissu de leur corps, jaunâtre, très-contractile et et dans lequel se formaient fréquemment des vésicules pulsatiles sphériques transparentes, qui paraissaient et disparaissaient alternativement comme dans les vrais infusoires, était parsemé de granulations noirâtres qui le rendaient très-opaque, et laissaient difficilement entrevoir le contour plus foncé d'un corps intérieur (fig. 21, *a*), ovoïde, qui se trouvait constamment dans les plus grands individus, mais manquait dans les petits.

En comprimant ces animalcules, leur corps s'écrasait en diffluant et mettait en liberté ce corpuscule intérieur dont il devenait alors facile d'étudier la structure.

[1] Ann. des Sc. Nat. 2e série, t. IV, p. 370, et Hist. nat. des Infusoires.

Ce petit corps (fig. 21, B), long de 0, mm 015 à 0, mm 026 sur 0, mm 013 de large, ovoïde ou un peu réniforme, à contours très-nets, transparent, très-finement granuleux et beaucoup plus consistant que le reste du tissu de l'animal entier, renfermait à son intérieur un autre corpuscule beaucoup plus petit, d'environ 0, mm 007, de forme allongée, très-transparent, à contours très-nets, et contenant généralement deux granulations foncées et assez grosses, dans son intérieur.

Mis dans l'eau, ces animalcules se mirent à nager avec rapidité, au moyen de leurs cils, et y vécurent parfaitement bien pendant assez longtemps; mais, obligé d'interrompre mon observation, lorsque je voulus la reprendre le lendemain, je trouvai mes Opalines desséchées, un accident ayant dérangé l'appareil qui devait garantir contre l'évaporation la petite quantité d'eau dans laquelle je les avais placées.

Le bocal dans lequel j'avais trouvé ces Opalines renfermant plusieurs limaces, je n'avais aucun moyen de déterminer laquelle les avait produites; mais il n'est pas sans intérêt de remarquer que c'est précisément sur l'une de ces mêmes limaces que je devais quelques jours plus tard, trouver les Sporocystes très-singuliers qui font l'objet de la seconde partie de ce travail (pl. VIII).

Quoi qu'il en soit de cette coïncidence, qui semble indiquer la possibilité d'une relation génésique entre les Opalines et les Sporocystes dont nous parlons, probabilité à laquelle quelques faits analogues cités plus haut (§ 52, 53) viennent ajouter un nouveau poids, l'absence de l'observation directe ne nous permettant pas d'établir une pareille relation, nous devons pour le moment regarder ces différentes formes comme entièrement distinctes, et nous laisserons l'être infusoréiforme dans le genre Opalina, créé pour ces Infusoires exceptionnels par leur organisation et leur genre de vie, et auquel, à ces divers titres, il appartient complètement.

57.

Pour terminer cette énumération relative aux Opalines et à leurs rapports avec d'autres termes de la série du développement d'autres animaux, il nous

reste à mentionner une observation de Steenstrup [1], qui a rencontré dans les tentacules du *Succinea amphibia* un Infusoire voisin de l'*Opalina ranarum*, et dont la présence en ce lieu peut, aux mêmes titres que le précédent, n'être pas sans rapport avec une forme nourrice très-remarquable, tout-à-fait spéciale à ce mollusque, et connue sous le nom de *Leucochloridium paradoxum* (Carus).

Je dois encore à l'obligeance de M. le professeur Vogt communication d'une observation analogue qu'il vient de faire sur la *Paludina vivipara*, dans l'intestin de laquelle il a rencontré en nombre une Opaline remarquable par quelques détails de structure, mais, du reste, semblable par sa conformation générale à toutes celles dont nous avons déjà parlé.

58.

Les faits que nous avons signalés dans ce chapitre, et qui, quoique peu nombreux, suffisent cependant pour constituer un ensemble assez suivi, pour que nous puissions déjà saisir les rapports de la phase embryonnaire des Distomides avec la phase suivante, également transitoire, peuvent se résumer ainsi :

L'embryon provenant directement de l'œuf est semblable à un Infusoire par la simplicité de son organisation, sa forme et son appareil locomoteur, au moyen duquel il peut, dans un milieu liquide, se transporter à une certaine distance de son point de départ. Les rapports de l'embryon avec la forme qui le suit dans la série du développement de l'espèce paraissent être de deux sortes, Dans un cas (*Monost. mutabile*), ces rapports sont indirects, c'est-à-dire que l'embryon proprement dit meurt en laissant intact un corps qui a pris naissance dans son intérieur, qui se substitue à lui, et sur lequel seul porteront toutes les transformations ultérieures dont le terme sera le retour vers la forme de l'espèce adulte.

Dans l'autre cas (*Dist. duplicatum*), il y a rapports de continuité directe entre l'embryon et la forme qui doit lui succéder dans la série du développement, en ce

[1] Generationswechsel etc. L. C., p. 105.

sens que cette dernière, au lieu de se substituer à l'embryon, paraît en provenir par une simple métamorphose.

Quoiqu'il en soit de ces deux modes, le résultat est toujours le même, c'est-à-dire qu'à la forme embryonnaire libre succède une forme parasite privée de moyens locomoteurs, vivant dans un milieu différent de celui de l'adulte, et dans lequel elle n'a pu être transportée que pendant la forme embryonnaire.

C'est cette nouvelle forme parasite que nous allons maintenant examiner dans le chapitre suivant.

CHAPITRE TROISIÈME.

Forme Nourrice.

SPOROCYSTES ET RÉDIES. (Tab. V et V bis.)

Vers jaunes de Bojanus. (Königsgelberwürmer. Boj.) *Sacs*, *Hydatides*, *Souches germinatives* (Keimstocken). Baer. *Tubes ou Vésicules à Cercaires* (Cercarienschlauchen). Sieb. *Leucochloridium* (Carus). *Scolex* (Van Beneden).

59.

La deuxième phase du développement des Distomides, qu'un petit nombre de faits rappelés dans le chapitre précédent nous permettent maintenant de rattacher d'une manière à peu près certaine à la forme embryonnaire, comprend des formes dont la vraie signification, longtemps obscure, a été pour la première fois clairement établie par Steenstrup, qui, reconnaissant chez les Trématodes un mode de développement exactement semblable à celui des Hydroméduses, démontra la corrélation des formes dont nous parlons avec la forme *polypaire* de ces derniers, et les comprit sous le nom commun de *Nourrices* (Amme).

60.

Cette phase transitoire, tout-à-fait spéciale aux animaux inférieurs, a une signification toute différente de celle des états transitoires antérieurement connus chez les animaux subissant des transformations, et désignés d'une manière générale sous le nom de *larves* ou *états larvaires*. En effet, une larve est une

forme transitoire qui devient, par des métamorphoses graduelles et non interrompues, un individu adulte de l'espèce à laquelle elle appartient. La larve, se transformant elle-même toute entière, ne meurt donc pas ; elle et l'adulte sont le même être modifié.

La *nourrice*, au contraire, est une forme transitoire qui dérive de la forme embryonnaire, mais qui demeure la même pendant toute sa durée, et ne se métamorphose pas ; elle a pour usage de produire de nouvelles formes, qui, par la suite de leur développement, arrivent individuellement, par métamorphose, à la forme adulte.

La *nourrice* sort ensuite de la série du développement, laissant à sa place pour continuer celui-ci, ces nouvelles formes tout-à-fait différentes d'elle, dont chacune retournant individuellement et par métamorphose à la forme adulte, sans autre intermédiaire, représente, par conséquent, exactement l'état *larvaire*.

Les états de *nourrice* et de *larve*, sont donc deux choses bien différentes, puisqu'elles existent ensemble comme termes distincts dans la même série de développement.

61.

Il résulte de ce qui précède, que le développement des animaux que nous examinons est caractérisé par une augmentation dans le nombre des phases ordinaires, due à l'intercalation d'une nouvelle phase entre les formes *embryonnaire* et *larvaire*, qui, dans la plupart des autres séries de développement, dérivent directement l'une de l'autre. C'est cette nouvelle phase, qui n'est assimilable à aucun des autres états antérieurement connus, d'*embryon* ou de *larve*, puisqu'elle n'en remplace aucun, qu'on a désignée sous le nom de *nourrice*, et qui se présente partout où elle existe, avec les mêmes caractères essentiels, de provenir de la forme embryonnaire, et de produire les formes larvaires de l'espèce, ou tout au moins les formes destinées à revenir elles-mêmes à l'état adulte, c'est-à-dire les *Cercaires* dans les Distomides ; les articulations du *Strobila* (larves de Méduses) dans les Hydroméduses ; les articulations du *Tænia* ou *Proglottis*, dans les Cestodes. Dans aucun cas, la *nourrice* ne prend part elle-même aux

transformations ultérieures, elle conserve toujours sa forme et sa nature primitives pendant toute la durée de son existence [1].

La signification de l'état nourrice étant ainsi établie, nous devons, avant d'entrer dans la description des formes spéciales et assez nombreuses qui représentent

[1] Ces caractères fondamentaux de l'état *nourrice*, d'être l'intermédiaire entre l'embryon et la forme larvaire, et de produire celle-ci, sans prendre elle-même aucune part aux transformations ultérieures, présentent quelques variations dans les trois ordres des Trématodes, des Cestodes et des Hydroméduses.

Dans les Trématodes, la Nourrice produit les larves dans son intérieur, sous forme de gemmes libres et distinctes; dans les deux autres ordres, les nourrices produisent les larves par gemmation externe.

Il résulte de cette différence dans la disposition réciproque du produisant et des produits, que, chez les uns, les larves naissant dans une cavité limitée, ne peuvent être produites qu'en nombre limité, et à un moment déterminé; car la nourrice, ne tardant pas à être modifiée dans sa structure par la croissance même de son contenu, dont le développement, distendant ses parois, les comprime et les désorganise rapidement, perd ses propriétés génératrices. La génération des larves n'est donc possible que pendant que le tissu de la nourrice encore intact jouit de toutes ses propriétés vitales, et cesse dès que leur développement a commencé. Comme conséquences de la production interne des larves chez les nourrices des Trématodes, nous trouvons donc production limitée de larves, dont le développement, entièrement aux dépens de la nourrice, met un terme à l'existence de celle-ci, d'abord comme organe physiologique producteur des larves, plus tard comme organisme vivant.

Au contraire, dans les nourrices qui produisent des larves par gemmation externe, le développement de celles-ci ayant lieu dans le milieu ambiant, leur croissance n'est nullement préjudiciable à la nourrice, et n'entraîne pas sa désorganisation; il en résulte que celle-ci, demeurant intacte, conserve plus longtemps ses propriétés génératrices, et peut donner naissance à une grande suite de formes larvaires; c'est ce que nous voyons dans certains Cestodes (chez lesquels le *Scolex* primitif peut pousser un nombre immense de *Proglottis*, dont la réunion constitue les Tœnias ou Vers rubannaires), et à un moins haut degré chez les Hydroméduses.

Dans les nourrices de cette seconde catégorie qui produisent des formes larvaires par bourgeonnement externe, celles-ci demeurent fixées à la nourrice jusqu'à ce qu'elles aient atteint un degré d'organisation qui leur permette de vivre par elles-mêmes dans le milieu ambiant. Il en résulte donc que la nourrice se trouve porter une série de gemmes ou de jeunes larves avec lesquelles elle forme un tout unique, vivant, une colonie dans laquelle la nourrice représente aussi un individu distinct, ou un organe, car elle est pourvue de moyens de fixation qui manquent aux autres individus, et au moyen desquels toute la colonie est fixée. (Nous retrouvons donc ici cette confusion entre les organes et les individus, si remarquable dans certaines aggrégations d'animaux, dans lesquelles on trouve plusieurs catégories d'individus chargés de fonctions spéciales, les uns locomoteurs, les autres nourriciers, les autres reproducteurs; de sorte qu'on peut presque envisager la colonie comme un individu total, dont les individus partiels sont des organes.)

Cette association physique de la nourrice et de ses produits, qui s'observe dans les Hydroméduses et les Cestodes, est temporaire chez les premiers, où elle constitue l'organisme qui a été découvert et décrit par Sars sous le nom de Strobila, et qui est formé par un polype fixe (nourrice), surmonté d'une plus ou

cet état dans les Distomides, nous fixer sur le nom que nous devrons leur donner, et faire un choix parmi tous ceux qui leur ont été successivement attribués par les différents auteurs.

62.

En première ligne, le nom de *nourrice*, qui leur a été donné par Steenstrup, et qui exprime bien leur vraie signification, sans rien préjuger sur leur forme et leur organisation, variables suivant les espèces, serait le plus convenable, si, par sa généralité même, il ne se trouvait exprimer une phase de développement qui n'est point particulière aux Trématodes, mais existe dans d'autres ordres d'animaux sous des formes très-différentes, et auxquelles il doit, comme l'avait fait déjà Steenstrup, être également appliqué. Il ne convient donc pas de localiser comme nom spécial dans un groupe d'animaux un terme qui a une signification beaucoup plus générale, et qui comprend plusieurs autres formes toutes différentes

moins grande quantité d'articulations, lesquelles, en se développant, deviennent chacune une jeune Méduse, et se séparent les unes des autres pour se répandre dans le milieu ambiant. Dans les Cestodes, l'association est généralement définitive, et constitue ce qu'on nomme les Vers rubannaires; chaque articulation se développe et acquiert ses organes génitaux sans se séparer ordinairement de ses voisines, quoiqu'il paraisse que cela ait lieu quelquefois. Les Cestodes définitifs sont donc tout-à-fait comparables à l'état passager des Méduses connu sous le nom de Strobila, et c'est avec raison que Van Beneden leur a appliqué ce nom, qui consacre et exprime cette analogie. La nourrice (Scolex) reste à la tête de la colonie sériale des Proglottis qu'elle a produits, dans laquelle elle joue encore ici le rôle d'organe fixateur. En suivant et comparant de cette manière les diverses phases du développement des Cestodes, on reconnaît bien évidemment que ces animaux sont une association d'individus, et non un individu unique, individus tous sexuels, excepté la tête (nourrice), qui est ce qu'elle a toujours été, une forme du développement, forme qui, au lieu de disparaître, comme dans les Trématodes, par suite de ses rapports de situation avec les larves, continue à vivre avec elles et demeure comme individu distinct dans la colonie.

La différence principale entre la nourrice des Trématodes et les autres nourrices, gît donc dans les rapports de situation réciproque qui existent entre elles et leurs larves; dans l'une, les larves étant produites dans son intérieur, ne peuvent se développer que par son intermédiaire, en nombre limité, et occasionnent par leur croissance la mort de la nourrice. Dans les autres, les larves naissant à l'extérieur, ne détruisent pas la nourrice, se produisent constamment et empruntent une partie des éléments nécessaires à leur croissance au milieu ambiant.

Dans aucun cas, la nourrice ne se transforme elle-même; car, même dans les Cestodes où elle ne meurt point, mais reste encore comme organe ou individu distinct dans la colonie des Proglottis génésiques, elle ne change jamais ni de forme ni de structure, mais elle conserve indéfiniment ses caractères de Scolex, telle qu'elle était avant d'avoir produit les Proglottis.

appartenant à d'autres séries analogues de développement, et portant dans chacune un nom spécial, forme *Polype* dans les Hydroméduses, *Scolex* dans les Cestodes, *Polype* et *Scolex* signifiant toujours une *nourrice*. Pour l'uniformité et la commodité, nous conserverons donc, à la forme nourrice des Distomides un nom spécial, et nous adopterons celui de *Sporocystes*, qui exprime les caractères principaux de ces organismes, d'être des enveloppes creuses produisant des gemmes internes assimilées pour cette raison à des spores; et que sa brièveté rend bien préférable aux dénominations plus longues de *Vers jaunes* (Boj.); *Vésicules à Cercaires* (Cercarienschlauchen. Sieb.); *Larves cylindriformes* ou *Tubes germinatifs* (Sieb.); *Souches germinatives* (Keimstocken. Baer), etc., etc., sous lesquelles les nourrices ont été successivement désignées.

63.

M. Van Beneden [1] s'est servi dans ces derniers temps, pour désigner d'une manière générale les différentes formes transitoires du développement des Trématodes, des Cestodes et des Hydroméduses, des dénominations spéciales sous lesquelles elles sont plus particulièrement connues dans les Cestodes, c'est-à-dire qu'il substitue aux termes d'*embryon*, de *nourrice* et de *larve*, ceux de *Proscolex*, de *Scolex* et de *Proglottis*, que, dans un travail antérieur sur les Cestodes, il avait appliqués à trois formes du développement de ces animaux correspondant aux états d'embryon, de nourrice et de larve [2].

Cette extension de ces noms spéciaux nous paraît peu heureuse, parce qu'elle

[1] Rapport de M. de Quatrefages. L. C. p. 21.

[2] Ces expressions de Proscolex, Scolex et Proglottis, sont très-convenables et utiles à conserver avec l'acception qu'elles avaient lors de leur introduction primitive comme termes abrégés pour désigner d'un seul mot les formes particulières qu'affectent ces différents états de développement dans l'ordre des Cestodes, et qui, autrement, ne pourraient l'être que par une locution plus longue, comme Embryon, Nourrice ou Larve d'un Cestode; de même que nous désignons sous les noms Sporocyste et Cercaire les nourrices et les larves des Distomides. De cette manière, on sait tout de suite, lorsqu'on parle de *Scolex*, qu'il s'agit de la forme nourrice d'un Cestode, et de *Cercaire*, qu'il s'agit de la forme larvaire d'un Trématode, etc., etc.

n'a en définitive d'autre résultat que celui de substituer à des termes généraux d'une signification très-claire et connue, et qui expriment immédiatement la valeur relative des formes transitoires auxquelles on les applique, et leurs analogies avec des états correspondants d'autres séries de développement, des termes arbitraires dont il faut définir le sens, et qui n'éveillent aucune idée de comparaison avec les phases analogues qui peuvent exister dans le développement des animaux en général. De cette manière, tout en mettant en évidence les rapports qu'ont entre elles les trois séries de développement des Trématodes, des Cestodes et des Hydroméduses, on méconnaît complètement leurs rapports avec celles de beaucoup d'autres animaux qui présentent au moins deux phases semblables, les formes *embryonnaire* et *larvaire*.

Ainsi, en nommant *Proscolex* la forme produite par l'œuf d'un Trématode ou d'un Cestode, rien dans cette expression n'indique qu'il s'agisse d'un embryon, et il faudra définir ce terme et expliquer quels sont ses rapports avec l'œuf, rapports qui sont immédiatement indiqués par le terme d'embryon, lequel établit en même temps l'analogie de cette forme avec tous les états correspondants du développement des animaux en général.

De même, substituer au terme *larve* celui de *Proglottis*, dont la définition sera la même que celle du premier, c'est remplacer un terme clair et précis par un synonyme qui n'est ni l'un ni l'autre.

Dans les trois ordres précités, le développement est compliqué d'une phase particulière sans analogue ailleurs, et à laquelle Steenstrup a très-heureusement appliqué le terme de *nourrice*. Cette dénomination, qui a les mêmes avantages de clarté, de précision et de généralité que celles d'embryon et de larve, est, aux mêmes titres que ces dernières, préférable comme désignation générale de l'état de développement dont il s'agit, à celle de Scolex que lui applique Van Beneden, et qui, comme les précédentes, est empruntée à la terminologie spéciale des phases transitoires du développement des Cestodes.

64.

Nous désignerons donc désormais sous le nom de *Sporocystes* la forme nour-

rice des Distomides en général ; c'est-à-dire un organisme vivant qui provient toujours de la forme embryonnaire, et dans lequel prennent naissance et se développent des formes nouvelles différentes de lui, qui sont individuellement destinées à revenir à la forme adulte de l'espèce par métamorphose directe et sans nouvel intermédiaire, et qui sont par conséquent de véritables *larves*.

On peut distinguer parmi les Sporocystes actuellement connus, deux types principaux, qui sont les Sporocystes simples, et les Sporocystes pourvus d'un appareil digestif, ou Rédies.

65.

1. Les *Sporocystes simples*, ou Sporocystes proprement dits, sont d'une structure très-élémentaire, dépourvus de tout organe digestif, et consistent en une enveloppe vivante ordinairement contractile dans le jeune âge, sur laquelle se trouve quelquefois un petit orifice jouant le rôle de ventouse.

A ce type, on peut rapporter deux formes bien caractérisées par leur apparence extérieure :

1° Les *Sporocystes sacciformes*, les plus simples de tous, qui sont ovoïdes, quelquefois cylindriques, et sont toujours en forme de sac peu étendu vivant librement dans les tissus, quelquefois fixés par une petite ventouse rudimentaire.

2° Les *Sporocystes tubuliformes*. Sous ce chef on peut réunir deux formes très-singulières, qui, quoique très-dissemblables par leur aspect et leur conformation, sont toutes deux en forme de tubes allongés et ramifiés, acquérant toujours un développement considérable, et toutes deux, quoique d'une manière différente, fixées aux tissus des animaux qu'elles habitent.

La première forme est celle des Sporocystes des Bucéphales, qui consistent en tubes filiformes ramifiés, minces et très-allongés, présentant çà et là des dilatations dans lesquelles sont renfermées les jeunes larves. Ces tubes et leurs ramifications s'insinuent, à mesure qu'ils s'accroissent, entre les éléments des tissus de l'animal qu'ils habitent, de manière à faire avec eux un tout inextricable qui rend tout déplacement du Sporocyste impossible.

La seconde forme est celle nommée *Leucochloridium paradoxum* par Carus, et consiste en tubes contractiles, cylindriques, assez longs, formés de deux portions distinctes, mais continues; l'une, beaucoup plus large, fermée à son extrémité libre; l'autre, plus étroite, comme une pédicelle; et fixés entre eux par l'extrémité de leur portion pédicelliforme, de sorte que l'ensemble des Sporocystes habitant le même mollusque forme une touffe unique, qui est elle-même fixée sur un point déterminé de sa cavité interne.

66.

II. Les Sporocystes pourvus d'un appareil digestif, ou Rédies [1].

Les Sporocystes connus appartenant à ce type sont encore peu nombreux, généralement ovoïdes ou cylindriques, quelquefois pourvus d'un ou deux appendices latéraux saillants et d'un prolongemont en forme de cou à l'extrémité antérieure. Celle-ci présente un orifice buccal placé au centre d'une espèce de masse musculaire formant ventouse, qui est en rapport avec un sac fermé postérieurement, plus ou moins allongé, et flottant librement dans la cavité interne du corps de la Rédie.

67.

Les Sporocystes sont des organismes de taille généralement faible; presque microscopiques pour la plupart, un petit nombre seulement (Bucephalus, Leucochloridium) atteignent des dimensions un peu considérables. Leur forme la plus ordinaire est celle d'un sac arrondi ou ovoïde, quelquefois cylindrique, quelques-uns sont tubuleux, filiformes et ramifiés.

D'une organisation très-simple, on ne leur reconnaît qu'une enveloppe circon-

[1] Nous conservons ici ce terme de Rédie donné par Filippi à une forme qu'il avait prise d'abord pour un organisme spécial, et à laquelle il conserva ce nom, lorsque plus tard il reconnut sa signification comme Sporocyste, en l'étendant aux formes analogues construites sur le même type, c'est-à-dire à tous les Sporocystes pourvus d'un sac stomacal. Le terme de Rédie n'exprime donc point un état particulier différent du Sporocyste, mais sert simplement à désigner d'un seul mot les Sporocystes les plus élevés en organisation, et chez lesquels il y a un appareil digestif.

scrivant une cavité intérieure. L'enveloppe, contractile, est formée d'un tissu presque homogène, demi-transparent à la lumière transmise, ordinairement d'un blanc opalin à la lumière directe, quelquefois jaunâtre ou brunâtre, et présente dans un cas (Leucochloridium) des taches ou des portions colorées. La cavité interne des Sporocystes renferme un liquide granuleux dans lequel naissent des masses sphériques ou gemmes, destinées à se métamorphoser plus tard en cercaires ou larves.

Toujours dépourvus d'un appareil locomoteur, les Sporocystes ne se meuvent que par les contractions de leur corps ; leur motilité est du reste très-faible et souvent nulle.

Un petit nombre seulement (Rédies) possède un appareil digestif, consistant en une bouche cupuliforme entourée d'un renflement musculaire, et conduisant dans un sac intestinal, plus ou moins volumineux, toujours fermé en cœcum à son extrémité postérieure, et flottant librement dans la cavité intérieure de la Rédie. Ce sac stomacal est souvent coloré par les matières alimentaires ingérées par les Rédies, qui se nourrissent des tissus des Mollusques dans lesquels elles sont plongées.

Dans quelques Sporocystes simples, on trouve à l'extrémité antérieure une petite excavation imperforée, qui paraît jouer le rôle d'une ventouse, et autour de laquelle la substance du Sporocyste est souvent d'apparence fibroïde, et généralement plus contractile que le reste.

Bien que les Sporocystes ne soient point destinés à se transformer eux-mêmes, ils subissent, dans le cours de leur existence, des modifications de volume et de forme, qui sont accompagnées d'une diminution graduelle de leur vitalité. Dans le jeune âge, ils sont généralement très-contractiles, petits et très-vivaces (surtout les Rédies), mais à mesure qu'ils grandissent, les Gemmes qu'ils contiennent dans leur intérieur, s'accroissant très-rapidement, distendent par leur accumulation les parois des Sporocystes, qui se trouvent ainsi bientôt réduits à l'état de sacs membraneux et complétement inertes ; de là les noms de *sacs, hydatides, kystes, vésicules à cercaires,* sous lesquels ils ont été successivement désignés, avant

que leur vraie signification étant connue, on pût avoir encore aucune raison de les regarder comme des organismes vivants.

68.

Les Sporocystes sont susceptibles, pendant qu'ils sont encore jeunes, et avant qu'ils aient produit les cercaires à leur intérieur, de se multiplier en reproduisant des êtres semblables à eux. Cette reproduction dont on connaît maintenant plusieurs exemples, peut se faire de plusieurs manières. Dans les uns, elle se fait par *division*, c'est-à-dire que le Sporocyste présente un étranglement sur un point de son corps, cet étranglement va en se prononçant toujours davantage, jusqu'à ce que les deux portions ainsi distinguées se séparent complétement l'une de l'autre, et forment chacune un nouveau Sporocyste.

Ce mode de reproduction, le plus simple de tous, et qui donne immédiatement des produits semblables à la mère, a été observé surtout chez les Sporocystes proprement dits, qui sont les plus simplement organisés.

Un autre mode de reproduction également très-simple, s'observe dans les Sporocystes en forme de tubes ramifiés, chez lesquels la multiplication se fait par bourgeonnement de nouveaux tubes sur les tubes précédents : ces bourgeons semblables à de petits cœcums, d'abord très-courts, s'allongent et deviennent des ramifications du Sporocyste tubuleux primitif, sur lequel ils ont poussé comme la branche d'un végétal. Dans ce cas, la multiplication a pour résultat, un accroissement considérable du Sporocyste, puisque les nouvelles ramifications qui représentent les jeunes Sporocystes, ne se séparent pas de la branche-mère.

Enfin, on a encore observé un troisième mode de reproduction, principalement dans les Sporocystes les plus élevés en organisation, ou les Rédies.

Dans celles-ci, la reproduction a lieu par gemmation interne; on trouve, en effet, dans certaines Rédies, des gemmes sphériques qui, par leur développement ultérieur, deviennent de petites Rédies semblables à la Rédie-mère.

Cette reproduction, par gemmation interne, a été observée, pour la première fois, dans les Rédies de la *C. echinata*, par Steenstrup, qui regarda cette seconde

génération de Rédies comme constituant une phase de plus dans la série du développement de cette espèce, et comme étant celle qui devait spécialement produire les cercaires ; tandis que la première génération, ou la Rédie-mère, devait directement provenir de la forme embryonnaire et produire constamment des Rédies. De là, la distinction établie par Steenstrup entre les *grandes nourrices* (gross'ammen), ou Rédies de la première génération et les *nourrices* (ammen), ou Rédies produites dans les précédentes. Cette distinction est peu rationnelle, et on doit voir, dans ce phénomène, un cas particulier d'une propriété générale des corps organisés, celle de reproduire des êtres semblables à eux, dans certaines conditions de milieu ; et non le fait d'une destination spéciale de Rédies d'une certaine génération, plutôt que d'une autre. En effet, l'observation n'a nullement prouvé que les Rédies ne se reproduisent qu'une fois, et que les Rédies de la seconde génération (*nourrices St.*) doivent nécessairement produire des cercaires, et ne puissent pas, comme celles de la première, reproduire à leur tour des Rédies semblables à elles.

Un fait semble démontrer, au contraire, que la régularité de succession supposée par Steenstrup dans la reproduction des Rédies, n'a pas nécessairement lieu. C'est l'existence simultanée dans une même Rédie, de jeunes Rédies et de cercaires, de sorte qu'ici la Rédie-mère se trouve à la fois *grande nourrice,* puisqu'elle REPRODUIT des *nourrices,* et *nourrice,* puisqu'elle PRODUIT des cercaires ; la production des cercaires n'est donc pas l'apanage d'une génération spéciale des Rédies.

La multiplication des Sporocystes n'a jamais lieu que pendant la première période de leur vie, avant qu'ils aient commencé à produire des cercaires. Dans les Sporocystes simples, la multiplication par division se s'observe jamais que chez les jeunes, dont le contenu est uniformément granuleux, et ne présente encore aucune trace de gemmes de cercaires. Dans la Rédie de la *c. echinata,* Steenstrup note expressément n'avoir observé ce qu'il appelle les *grandes nourrices* que dans les mois d'hiver, c'est-à-dire à une époque où les Rédies ne produisent pas encore des cercaires, lesquelles ne commencent à se développer qu'au printemps, et sortent dans le courant de l'été, comme nous le verrons plus tard.

69.

Cette multiplication d'une des formes passagères de la série du développement constitue un fait très-remarquable, et qui se retrouve, du reste, dans la plupart des autres formes zoologiques soumises aux mêmes genres de transformations. C'est aussi le cas de la forme-nourrice des Hydro-Méduses, ou des *polypes*, qui, comme on le sait, se multiplient à l'état de polypes par des bourgeons latéraux qui se séparent ensuite, deviennent des polypes semblables à leur mère, et susceptibles à leur tour de reproduire de la même manière leur forme transitoire, laquelle peut ainsi en quelque sorte se perpétuer indéfiniment par elle-même, et par conséquent perpétuer et multiplier l'espèce sans l'intervention nécessaire de l'état adulte.

Il en est de même des nourrices des Cestodes ou *Scolex*, qui, dans certaines conditions qu'ils rencontrent dans les animaux herbivores, se fixent, croissent et se multiplient par bourgeons, tant qu'ils demeurent dans les mêmes circonstances de milieu, sous la forme de *vers cystiques*, que pendant longtemps on a regardés comme des êtres complets et spéciaux, précisément parce qu'ils présentaient ce caractère essentiel sur lequel est basée la notion d'espèce, la reproduction de leur forme propre.

La multiplication des Sporocystes est très-importante à constater, parce qu'elle rend compte de l'immense quantité de ces organismes qu'on trouve fréquemment entassés sur un même point, et qu'il est impossible de rattacher à un nombre équivalent d'embryons. En effet, quelque nombreux que puissent être les œufs d'un Distomide, leur dissémination à la surface de l'intestin de l'animal dans lequel ils sont pondus, est déjà telle, qu'on ne les y rencontre qu'isolés et souvent fort éloignés les uns des autres. Cette dissémination est encore bien plus grande, quand ils sont arrivés au-dehors, et les chances de destruction, auxquelles sont exposés les embryons sortis de l'œuf et déjà très-dispersés, sont trop nombreuses, pour qu'on puisse admettre qu'ils arrivent en grande quantité à la fois, dans le milieu convenable à leur développement ultérieur (mollusques).

70.

Quant à l'origine des Sporocystes en général, nous avons vu dans le chapitre précédent qu'ils proviennent d'embryons ciliés. Cette origine soupçonnée depuis l'observation de Siebold sur l'embryon du *Monost. mutabile,* qui renfermait, dans son intérieur, un corps que, d'après sa forme caractéristique (Tab. V, f. 14), on fut conduit à assimiler aux organismes depuis reconnus pour être des nourrices de Distomides (Rédies); a été confirmée complétement pour les Rédies, par une observation toute récente de Filippi, constatant sur une mollusque parmi un amas de Rédies, une jeune Rédie semblable, encore renfermée dans un embryon cilié expirant. Quelques faits analogues, que nous avons déjà rappelés, montrent que les Sporocystes simples proviennent également d'embryons infusoréiformes (§ 52).

Jusqu'à présent il semble qu'il y ait une différence entre les Sporocystes proprement dits et les Rédies sous le point de vue de leur mode de provenance de la forme embryonnaire. Les Sporocystes paraissent n'être qu'une métamorphose des embryons, auxquels ils succèdent directement; tandis que les Rédies sont des corps nouveaux contenus dans l'embryon, et qui se forment en même temps que lui, dans son intérieur, pour ensuite se substituer à lui. Dans le premier cas, l'embryon ne meurt pas, il change de forme et devient sporocyste. Dans le second, l'embryon meurt et disparaît de la série sans devenir lui-même Rédie, puisque celle-ci existe déjà dans son intérieur, et en tous cas, n'a pu en provenir par métamorphose, puisqu'elle se développe et envahit l'intérieur de l'embryon, sans que celui-ci se modifie le moins du monde et perde ses caractères d'embryon.

Il en résulte donc que, dans le premier cas, le Sporocyste et l'embryon sont le même être modifié; dans le second, la Rédie est un nouvel être *généré* dans l'embryon, mode de naissance qui serait en rapport avec le degré d'organisation plus élevé que présentent les Rédies comparées aux Sporocystes.

71.

Il nous reste à examiner le rôle que joue la forme-nourrice dans le développement de l'espèce, et quelles sont ses relations avec la forme qui la suit immédiatement.

Dans tous les Sporocystes sans exception, il se forme, à une certaine période de leur existence, un certain nombre de masses sphériques, plus ou moins entassées dans leur cavité interne, qui ne tardent pas à se développer, et à se métamorphoser chacune en un être d'une forme toute particulière, et dans lequel on commence à reconnaître les caractères des Trématodes. Ces nouvelles formes, voisines de la forme adulte, à laquelle elles reviennent individuellement, après quelques métamorphoses, et qui sont, par conséquent, extrêmement différentes de celle dans laquelle elles ont pris naissance, ne sont autres que de véritables *larves*, puisque chacune d'elles doit se transformer elle-même et devenir un Distomide complet.

Quand ces jeunes larves très-vivaces ont atteint leur maturité, elles finissent par sortir de leur nourrice, soit en se frayant elles-mêmes leur chemin au moyen des armes dont elles sont quelquefois pourvues, soit par des ruptures mêmes du Sporocyste, dont les parois distendues par le développement des jeunes larves, ont perdu leur élasticité et leur contractilité primitives et se déchirent avec la plus grande facilité au moindre contact extérieur. Les larves écloses, leur Sporocyste n'est plus qu'une dépouille sans vie et désormais sans usage dans la série du développement.

72.

Le mode de naissance de ces larves, toujours en nombre dans l'intérieur de chaque Sporocyste, est encore peu étudié. Il paraît cependant qu'il a lieu aux dépens du contenu de la cavité interne du Sporocyste, contenu liquide et granuleux, qui se condense peu à peu, et se fractionne en petites masses dont chacune devient par métamorphose une larve. C'est ainsi que je l'ai observé dans les Sporocystes de la limace grise (Voir la seconde partie de ce travail : Tab. VIII).

Carus [1] a également constaté l'apparition de ces gemmes libres dans la cavité des Sporocystes, dont le contenu était primitivement homogène et unique. D'après Van Beneden [2], les gemmes se produiraient contre les parois des Rédies, pour tomber ensuite dans leur cavité interne, et se développer tantôt en larves, tantôt en Rédies, tantôt en les deux à la fois dans une même Rédie. Cette manière de voir est combattue par Filippi qui a toujours vu dans les Rédies de la *C. échinatoïde*, les gemmes libres dès leur apparition, et se trouve par conséquent, sur ce point, d'accord avec toutes les observations antérieures faites sur d'autres espèces. Cette divergence peut s'expliquer cependant en appliquant aux formes organiques dont il est question, quelques notions empruntées à l'étude des éléments anatomiques, qui, constituant par leur réunion tous les corps organisés, nous offrent, sous leur forme la plus simple, la plupart des phénomènes que nous présentent ces derniers, avec un degré de complication d'autant plus grand que leurs éléments constituants sont plus nombreux et plus variés.

Dans le cas qui nous occupe, il s'agit d'organismes très-simples d'ailleurs (Rédies), qui donnent naissance dans un cas, à des organismes semblables à eux, dans l'autre, à des organismes tout différents d'eux (Cercaires). Nous avons donc ici à distinguer deux ordres de faits caractérisés sous les noms de Reproduction et de Génération. La naissance de Rédies dans une autre Rédie, comme la multiplication des Sporocystes en général, par scission ou autrement, sont des faits de reproduction, faits que présentent sous la forme la plus simple, un grand nombre d'éléments anatomiques, qui reproduisent par division ou par bourgeonnement, des éléments semblables à eux.

La naissance des Cercaires dans des Sporocystes est au contraire un fait de GÉNÉRATION, fait également très-général, et dont on trouve de nombreux exemples dans les éléments anatomiques, qui, seuls ou réunis en tissus, jouissent de la propriété de déterminer autour d'eux l'apparition d'éléments nouveaux et différents d'eux.

[1] Zur Nahern Kenntniss etc., p. 10.
[2] Rapport de Quatrefages etc. Ann. Sc. Nat., 4e Série, T. I, p. 25.

La différence fondamentale entre ces deux faits, gît surtout dans le mode de dérivation des deux éléments en présence, le produisant et le produit. Dans le premier cas, ou reproduction, le produit dérive du produisant directement, sans intermédiaire, ce qui se conçoit, puisqu'il est toujours une fraction plus ou moins étendue de la substance de l'individu dont il provient, fraction qui s'en détache sans éprouver de modification intime et qui est immédiatement semblable à l'individu-mère (division ou scission), ou le devient bientôt, après quelques modifications dans le volume et la forme (gemmation).

Dans le second cas (génération), le produit ne dérive pas directement de la substance du produisant, mais naît spontanément dans son voisinage, sans être en relation de continuité apparente avec lui, parce que les faits intermédiaires qui les rattachent l'un à l'autre, consistant en des actions moléculaires et des modifications chimiques de substances à l'état liquide, échappent complétement à nos sens.

Ce mode de naissance donne toujours des produits de nature différente de celle du produisant, et qui sont aussi d'une organisation plus complexe, et doués de propriétés spéciales.

Ces notions générales trouvent dans le cas qui nous occupe, leur application complète; car, quoique les Sporocystes soient, au point de vue morphologique, des organismes ou des individus distincts, ils n'en sont pas moins au point de vue physiologique, par la simplicité de leur organisation et l'homogénéité de leur structure, comparables à de vrais éléments anatomiques, ou plutôt à des tissus très-simples, et comme tels, doués des propriétés ordinaires des tissus organisés. Il n'est donc pas étonnant de leur trouver la double propriété de reproduction et de génération, donnant d'une part naissance à un tissu identique au leur, formant un organisme semblable à eux (par division dans les Sporocystes, et probablement par gemmation dans les Rédies); et, d'autre part, déterminant la naissance (par génération) de tissus de nature différente du leur, qui, en raison de cette circonstance, se développent en organismes différents et d'un degré d'organisation plus élevé (Cercaires). Mais, comme pour les éléments anatomiques, ces deux ordres de phénomènes ne doivent point avoir lieu de la même manière. Ces con-

sidérations nous conduisent à admettre que les Cercaires, organismes entièrement dissemblables aux Sporocystes, naissent par *génération* dans leur intérieur, et sont sans relation de continuité avec leur tissu propre, ce que confirment la plupart des observations, puisque presque tous les auteurs ont vu les gemmes de Cercaires libres dès leur apparition, et qu'ils paraissent être le résultat de la condensation et du fractionnement du contenu d'abord liquide et granuleux du Sporocyste. L'observation de Van Beneden, qui, seule jusqu'à-présent, rattache l'origine, soit des Cercaires, soit des Rédies, à des gemmes d'abord fixées à la paroi interne de la Rédie-mère, et se détachant ensuite, nous paraît généraliser à tort un fait juste d'ailleurs, en admettant un mode de naissance identique pour ces deux formes essentiellement distinctes. Il est probable que les gemmes fixes, vues par Van Beneden, étaient des gemmes de jeunes Rédies et non pas de Cercaires, et n'ont dû se présenter que dans les Rédies qui reproduisaient des Rédies seules (ou à la fois des Rédies et des Cercaires); car Filippi, qui, dans les Rédies de la *C. echinatoïdes* très-voisines de celles observées par Van Beneden, n'a jamais vu de reproduction de Rédies, a toujours trouvé les gemmes des Cercaires libres dès leur apparition.

La multiplication des Sporocystes se trouve ainsi comprendre les deux modes ordinaires de REPRODUCTION des éléments anatomiques; mode par *scission* ou *division*, comme on l'a constaté chez les Sporocystes simples, jamais chez les Rédies déjà plus compliquées par la présence d'un appareil digestif, et chez lesquelles, au contraire, la reproduction a lieu par *gemmation*.

73.

Les Sporocystes habitent tous, sans exception, les tissus ou les cavités intérieures des mollusques, où on les trouve entassés quelquefois en nombre considérable. Les plus ordinairement infestés de Sporocystes sont surtout les mollusques aquatiques, chez lesquels l'arrivée de ces organismes est toute expliquée par le fait de leur provenance d'un embryon infusoréiforme, par conséquent aquatique.

On se rend moins bien compte de leur présence dans les mollusques terrestres, chez lesquels on en trouve cependant quelquefois.

Presque toujours réunis en quantités immenses sur un même mollusque dont ils occupent souvent une portion considérable du volume total, ils envahissent les tissus en s'insinuant entre leurs éléments constitnants, ou remplissent certaines cavités intérieures au point quelquefois de les obstruer complétement. Nous avons vu plus haut que cette abondance est le résultat d'une reproduction locale des Sporocystes qui, dans certaines conditions, se multiplient par scission ou par gemmation ; et ne peut point être attribuée à l'arrivée d'un nombre égal d'embryons.

74.

Les mollusques d'eau douce, qui sont dans tous les pays les plus à la portée des observateurs, et sur lesquels les premières découvertes de Bojanus et de Bær avaient plus particulièrement attiré l'attention, ont été pendant longtemps à peu près les seuls étudiés sous le point de vue qui nous occupe, et ont fourni la plupart des formes de Sporocystes actuellement connues.

Ce n'est que récemment que quelques observations constatant l'existence de formes analogues dans les mollusques marins, sont venues ouvrir un nouveau champ de recherches dans lequel, à raison de son étendue, il est à présumer que les découvertes ultérieures feront connaître un grand nombre de faits nouveaux et intéressants. Les mollusques terrestres n'ont encore fourni qu'un petit nombre d'espèces de Sporocystes.

Pendant longtemps, le *Succinea amphibia* qui habite les bords des eaux et les lieux humides, a été le seul connu comme hébergeant un Sporocyste, le *Leucochloridium paradoxum*.

Depuis lors, quelques faits peu détaillés ont signalé l'existence de Sporocystes dans le genre Hélix : et ce n'est que tout récemment qu'ayant eu l'occasion de trouver des Sporocystes dans les mollusques du genre Limax, j'ai pu constater sur eux un ensemble de faits analogues à ceux présentés par les autres Sporocystes connus, et qui montrent que tous les mollusques, quel que soit leur genre de vie, sont appelés à jouer un rôle important dans le développement et la dissémination des Trématodes endo-parasites, en les hébergeant pendant une certaine période de leur existence.

75.

Les genres de mollusques dans lesquels on a jusqu'à-présent trouvé des Sporocystes, sont les suivants :

MOLLUSQUES TERRESTRES.

Helix. — *Limax.* — *Arion.* — *Succinea.*

MOLLUSQUES FLUVIATILES.

Gastéropodes. — *Ancylus.* — *Lymnæus.* — *Paludina.*

Physa. — *Planorbis.* — *Valvata.*

Acéphales. — *Anodonta.* — *Cyclas.* — *Unio.*

MOLLUSQUES MARINS.

Gastéropodes.— *Nassa.*

Acéphales. — *Cardium.* — *Ostrea.* — *Tellina.*

Des différentes formes de Sporocystes que nous avons distinguées, il n'en est qu'une qui paraisse spéciale à une catégorie particulière de mollusques : Ce sont les Sporocystes tubuleux ramifiés (Bucephaliens), qui jusqu'à-présent n'ont été trouvés que dans les Acéphales, fluviatiles et marins (*Anodonta, Unio, Cardium, Ostrea).*

Les Sporocystes simples ont été trouvés indifféremment dans les mollusques terrestres, fluviatiles et marins ; principalement dans les Gastéropodes.

Les Rédies n'ont encore été trouvées que dans les Gastéropodes fluviatiles.

Si de là nous descendons aux formes spécifiques, nous trouvons que les Sporocystes ne sont pas généralement, à quelques exceptions près, spéciaux à une espèce de mollusque. Les Sporocystes les plus communs et les plus abondants se trouvent aussi dans les espèces de mollusques les plus répandues.

Ainsi, le *Lymnæus stagnalis*, les *Paludina vivipara* et *impura*, et le *Planorbis corneus*, qui appartiennent à trois genres bien distincts, mais qui vivent dans les mêmes conditions de milieu, hébergent tour à tour, suivant les localités, les mêmes espèces de Sporocystes; ainsi, la Rédie de la *C. echinata* a été trouvée dans le *L. stagnalis*, la *Palud. vivipara* et le *Pl. corneus*. Les Sporocystes de la *Cercaria furcata* sur les deux premiers; ceux de la *C. armata* sur le premier et le troisième, les Rédies de la *C. ephemera* sur les deux derniers. Inversément, la même espèce de mollusque peut héberger différentes espèces de Sporocystes; il n'est même pas rare dans certaines localités riches en mollusques habités par ces parasites, d'en rencontrer des individus contenant à la fois dans différents points de leur corps, plusieurs Sporocystes différents.

76.

I. Sporocystes proprement dits.

Sporocystes sacciformes. (Tab. V, fig. 1—13.)

1. Sporocyste de la *Cercaria duplicata* (Dist. duplicatum Bær.) Tab. V, 1.) long. 0^{mm},66 à 1^{mm}; forme ovoïde; d'un tissu peu transparent, contenant de deux à six Cercaires dans sa cavité, difficiles à distinguer à cause de l'opacité de ses parois.

D'après l'observation de Steenstrup [1], ce Sporocyste provient de la transformation d'un animal infusoréiforme, cilié, qu'il a rencontré dans différents points du corps des Anodontes. Au bout de quelque temps, ces animalcules perdent leurs cils vibratils et prennent l'aspect de sacs ovoïdes et immobiles. Ces sacs qui

[1] Generationswechsel etc., p. 98.

ont d'abord environ $0^{mm},15$, s'accroissent assez rapidement, atteignent bientôt $0^{mm},60$ de longueur, et arrivés à ce point, laissent apercevoir dans leur intérieur des petits corps ovales, ceux-ci en grandissant à leur tour, distendent par leur accroissement le sac primitif, qui devient une enveloppe membraneuse inerte et dont les parois se déchirent alors très-facilement.

Quand ces corps ovales qui naissent dans l'intérieur du sac ont atteint $0^{mm},40$ de long, on distingue à leur extrémité un court prolongement en forme de cou, pourvu d'une petite excavation terminale, servant d'organe de succion, et par lequel ils se fixent dans l'intérieur des tissus du mollusque.

Ces nouveaux corps sont allongés, cylindriques; leur tissu est formé de petites cellules. Ils présentent à leur intérieur une cavité dans laquelle on voit apparaître successivement quelques gemmes qui grandissent en même temps que leur enveloppe, et prennent graduellement la forme de petits Distomes terminés par une longue queue renflée en massue, qui ne sont autres que le *Distoma duplicatum* de Bær [1].

Nous avons cité avec détails cette observation de Steenstrup, à cause des faits intéressants qu'elle constate sur la provenance de ce Sporocyste d'un être infusoriforme, et sur la multiplication des Sporocystes; car il est évident que les produits de la première enveloppe sont aussi des Sporocystes un peu différents du Sporocyste primitif, né directement de l'embryon, à moins que celui-ci ne doive être regardé comme l'embryon lui-même métamorphosé, et donnant postérieurement naissance aux véritables Sporocystes.

Ce Sporocyste a été découvert par Bær dans le rein, le foie, le pied, les branchies, et la peau des *Anodonta ventricosa* et *anatina*. Il habite ces mollusques en nombre souvent considérable. Bær estime à environ 5,000 le nombre de ces Sporocystes qu'il a rencontrés une fois dans une Anod. anatina.

2. Sporocystes de la *Cercaria armata* (Sieb.) (Tab. V; fig. 2—4).

Sacs ovoïdes, allongés, membraneux, minces et tout-à-fait inertes, contenant

[1] Beiträge zur Kenntniss etc., N. Act. Nat. Cur. XIII, p. II, p. 558, pl. XXIX, 1—15.

une quantité de Cercaires d'autant plus grande qu'ils sont plus âgés, et ne présentant pas la moindre apparence de vitalité. Steenstrup signale dans les jeunes Sporocystes de cette espèce, une excavation ou une petite ventouse placée à l'extrémité antérieure (fig. 3, *a)* par laquelle ils se fixent sur les tissus des mollusques, et qui disparaît plus tard. Le même auteur paraît avoir aussi constaté chez les jeunes, des mouvements de contraction sensibles, qui ne s'observent plus dans les Sporocystes de grande taille et distendus par leur contenu.

La motilité des Sporocystes de la C. armata est contestée par Carus [1] qui n'a pas pu non plus positivement constater la petite excavation ventousiforme indiquée par Steenstrup.

D'après Carus, les plus jeunes Sporocystes sont des petits corps arrondis, formés d'une enveloppe membraneuse, homogène, et d'un contenu liquide dans lequel nagent des corpuscules semblables aux cellules du jaune d'œuf des oiseaux, et d'autres corpuscules plus gros à contours plus foncés qui manquent dans les Sporocystes plus développés. Plus tard, ce contenu se divise en groupes peu distincts d'abord, non entourés d'une membrane, laquelle ne se forme que graduellement, et se montre, quand elle est constituée, comme un trait fin et net autour de chaque masse.

Le contenu du Sporocyste ne concourt pas tout entier à cette formation, mais il en reste une partie disséminée dans l'intervalle des masses condensées, lesquelles se développent ensuite en Cercaires.

Nous ne possédons encore aucun document relatif à la provenance des Sporocystes de la Cercaria armata, non plus qu'à leur reproduction, si ce n'est un fait unique signalé par V. Carus [2] de l'inclusion d'un petit Sporocyste contenant quatre germes de Cercaires, dans un plus grand.

Ces Sporocystes habitent le *Lymnœus stagnalis* et le *Planorbis corneus* en quantité souvent considérable, principalement l'intérieur de la cavité respiratoire, la surface du foie et du canal digestif.

[1] Zur nähern Kenntniss etc., p. 10.

[2] L. C., p. 12.

3. Sporocystes de la *Cerc. microtyla* (Filippi) (Tab. V; f. 5, 6).

Ces Sporocystes, très-semblables aux précédents, sont en forme de sacs ovoïdes, membraneux, lorsque les Cercaires qu'ils renferment, en nombre variable suivant les individus, sont développées (fig. 6).

Au contraire, lorsqu'ils sont jeunes, ils présentent un prolongement en forme de cou (fig. 5) un peu strié, et terminé par une excavation ventousiforme, semblable à celle indiquée par Steenstrup, dans les jeunes Sporocystes de la *C. armata*. Filippi n'a jamais pu observer de mouvements chez ces Sporocystes, mais l'inspection de deux de ses figures (reproduites ici tab. V; f. 5) montre une modification de forme due évidemment à la contractilité des tissus de ces Sporocystes; en effet, l'un a le prolongement contracté et raccourci, et tout le corps ramassé en boule; tandis que l'autre est dans un état inverse d'extension; la présence, d'ailleurs, d'un organe de succion suppose nécessairement une contractilité dans le tissu.

Cette espèce a été découverte par Filippi [1] dans les glandes génitales des *Paludina vivipara* et *achatina*, plus fréquemment dans les organes mâles dont elle envahit quelquefois presque complétement le tissu.

4. Sporocystes de la *C. chlorotica* (Diesing). (Cercaria II de Bær) (Tab. V, f. 7).

Forme ovoïde, parois minces et très-transparentes, laissant voir avec la plus grande facilité les Cercaires qu'ils renferment disposées au nombre de six à huit d'une manière très-régulière.

Ces Sporocystes ont été décrits et figurés pour la première fois par Bær [2] et n'ont pas été observés depuis, il les a trouvés dans le rein de la *Paludina vivipara*.

5. Sporocystes de la *Cerc. brunnea* (Dies.) (Cerc. III de Bær.).

Comme les précédents, ces Sporocystes ne nous sont connus que par une des-

[1] Mém. p. servir à l'hist. génét. des Trématodes (Mém. de Turin, t. XV. série II) p. 7, pl. I, fig .5.—6.

[2] Beit. zur kennt. etc. (Nov. Acta C. L. Nat. Cur. t. XIII,)

cription très-imparfaite qu'en donne Bær, qui les signale comme des sacs allongés, parsemés sous forme d'une poussière jaune sur le canal intestinal du *Lymnæus stagnalis*, principalement sur son trajet dans le foie, et assez fortement fixés les uns aux autres. Le même auteur rapproche des précédents, d'autres formes de Sporocystes semblables, mais un peu plus étroits et allongés.

6. Sporoc. de la *C. vesiculosa* (Diesing) (*Cercaria I* de Bær.).

Sporocystes allongés, ayant environ $0^{mm},66$; contenant de trois à douze Cercaires, et ne présentant aucune apparence de contractilité ou de mouvements.

Ces Sporocystes ont été découverts par Bær qui cite cette espèce comme un exemple remarquable de l'excessive multiplicité de ces organismes sur les mollusques. Bær les a trouvés toujours amoncelés contre les parois de l'utérus de la *Paludina vivipara*, formant dans ce point des tas énormes équivalant parfois au quart du volume total du mollusque, et qu'il estimait renfermer environ 20,000 Sporocystes.

Dans ces cas, où l'utérus était ainsi obstrué par ces organismes étrangers et parasites, il ne renfermait pas de jeunes Paludines.

Filippi rapproche des Sporocystes précédents, plutôt d'après quelques analogies entre les Cercaires qu'ils produisent, qu'entre les Sporocystes eux-mêmes, une forme de Sporocystes qu'il a rencontrés rarement, mais toujours entassés en immenses quantités contre les parois du réservoir d'eau de la *Paludina vivipara*. Ces Sporocystes, de forme et de dimensions variables (Tab. V, f. 8, 9), généralement ovoïdes, offrent d'une manière remarquable le phénomène de la multiplication par scission, qu'on observe seulement chez les jeunes, avant la formation des gemmes de Cercaires. La plupart présentent alors un étranglement qui va se prononçant de plus en plus (f. 8), jusqu'à séparation complète des deux parties ainsi divisées du Sporocyste. Nous aurons à revenir sur cette reproduction par scission qui dédouble successivement chaque Sporocyste en deux autres, et rend compte du nombre excessif de ces organismes qui peuvent se trouver à la fois sur un même mollusque, en parlant d'une autre espèce de Sporo-

cyste qui habite les limaces (Voir la 2me partie de ce travail), et sur laquelle nous avons observé le même phénomène.

7. Sporoc. de la *Cerc. gibba* (Filippi).

Comme les précédents, en forme de sacs allongés, membraneux ovoïdes.

Découverts par Filippi dans le *Lymnæus pereger*.

8. Sporoc. de la *C. macrocerca* (Filippi).

Très-allongés, atteignant jusqu'à 1mm,5 de longueur, découverts par Filippi dans les branchies de la *Cyclas cornea*.—Ces Sporocystes sont avec ceux du *Dist. duplicatum*, les seuls exemples de Sporocystes en forme de sacs vivant dans les Acéphales, et produisent des Cercaires assez remarquables par la forme et les dimensions inusitées de leur queue.

9. Sporoc. de la *Cerc. virgula* (Filippi).

Cette espèce de Sporocyste vient d'être tout récemment découverte par Filippi[1] dans la *Paludina impura*, et lui a fourni l'occasion de constater d'une manière positive la transformation directe d'animalcules infusoriformes, voisins des Opalines, en Sporocystes. Cette observation que Filippi ne fait qu'indiquer sans entrer dans les détails, a une très-grande importance en ce qu'elle démontre que les Sporocystes proviennent, de même que les Rédies, d'embryons infusoriformes, comme Steenstrup l'avait déjà constaté chez les Sporocystes du *Distomum duplicatum*.

10. Sporoc. de la *Cerc. sagittifera* (Sieb.) (Tab. V, f. 10.).

Ces Sporocystes que nous ne connaissons que par la figure qu'en donne Siebold[2], et que nous reproduisons ici (Tab. V, f. 10), sont en forme de sacs minces, allongés, cylindriques, homogènes, et ont été trouvés sur l'*Helix pomatia*.

[1] Lettre à M. M. Edwards. Ann. Sc. Nat. 4e Série, t. III, p. 112.

[2] Ueber die Band- und Blasenwürmer (1854).

11. Sporoc. de la *Cerc. limacis* (Tab. V, f. 11, T. VIII, f. 12 et T. IX f. 8, 9.)

Longs de 2^{mm} environ; ovoïdes; une de leurs extrémités, prolongée en forme de cou strié transversalement et longitudinalement offre une petite excavation peu profonde, servant probablement de ventouse. Leur parenchyme, assez épais, est très-contractile quand ils sont petits, beaucoup moins lorsqu'ils ont atteint leurs dimensions ordinaires, cependant la portion striée et en forme de cou, conserve toujours sa contractilité.

Les Cercaires de cette espèce sont renfermées dans un boyau cylindrique (Tab. VIII, fig. 13, *e*, et IX fig. 10), homogène, inerte et très-résistant, qui est lui-même compris dans le Sporocyste. Ce boyau sort très-facilement du Sporocyste, lorsque celui-ci est comprimé; et il arrive souvent de rencontrer sur les limaces, non pas des Sporocystes entiers, mais seulement leurs boyaux intérieurs pleins de Cercaires. (Il se pourrait que le sac que Siebold figure comme Sporocyste de la *C. sagittifera*, dont nous avons parlé ci-dessus (10), fût dans ce cas, c'est-à-dire le boyau Cercarifère d'un Sporocyste et point un Sporocyste lui-même.)

Dans leur jeune âge, les Sporoc. de la *C. limacis* se multiplient par scission, et forment des amas considérables dans la cavité générale du corps du mollusque, principalement autour du foie. Quand ils ont atteint leur maturité, ils sortent en traversant la peau de la limace, et arrivent à sa surface extérieure, où ils sont entraînés par le mucus que ces mollusques secrètent continuellement, et déposés avec lui sur les corps environnants.

Habitent la *Limax cinerea*; j'ai rencontré une forme très-voisine de la précédente dans l'*Arion rufus* (Voir pour plus de détails la II^{e} partie de ce Mémoire.).

12. Sporoc. de la Cerc. *Helicis aspersæ*.

Je désigne sous ce nom, pour l'uniformité, des Sporocystes observés par Dujardin[1] sur le foie d'un *Helix aspersa*, et qu'il décrit comme oblongs, jaunâtres, fusiformes ou bifurqués, et contenant de 10—12 petits Distomes très-contractiles.

[1] Hist. nat. des Helminthes, p. 472.

Ces Sporocystes sont probablement semblables à ceux de la *C. Limacis*, mais faute de renseignements suffisants, nous ne pouvons rien préciser à cet égard.

13. Sporoc. de la C. *Lymnæi auricularis* (Filippi). (Tab. V f. 12)

Sacs ovoïdes simples, habitant le *Lymnæus auricularis*, indiqués sans détails par Filippi [1].

Ces deux dernières espèces de Sporocystes présentent la particularité de donner naissance à des Cercaires sans queue, par conséquent plus voisines de la forme adulte qu'elles ne le sont ordinairement, et auxquelles, pour cette raison, les auteurs ont donné le nom de Distomes.

14. Sporoc. de la *C. furcata*, Cercaria VI de Bær (Tab. V, f. 13).

Sporocystes en forme de tubes cylindriques, longs de 4 à 8 millimètres, larges de $0^{mm},37$; grisâtres, demi-transparents, terminés en pointe antérieurement, arrondis postérieurement; et contenant un grand nombre de Cercaires fortement tassées.

Ces Sporocystes présentent fréquemment (13 B) des portions étranglées très-minces, plus ou moins allongées (*c'*) et reliant entre elles, comme un pédicule, les différentes portions (*c*) du Sporocyste, qui renferment les Cercaires. Peut-être faut-il voir dans ces Sporocystes en quelque sorte multiples un phénomène de reproduction par division ?

Les Sporocystes de la *C. furcata* offrent des mouvements vermiformes très-apparents.

Ils ont été découverts par Bær dans le foie, le rein et le testicule de la *Paludina vivipara*.

Le même auteur a signalé deux formes voisines également tubuliformes, mais plus petites et sans apparence de motilité, et produisant de même que la précédente des Cercaires à queue bifurquée; l'une dans le rein et les organes génitaux mâles de la *Palud. vivipara*; l'autre dans le *Planorbis corneus*.

[1] Mém. pour servir etc., L. C., p. 26.

Avant de passer à la description de la deuxième forme des Sporocystes proprement dits, nous devons encore indiquer quelques Sporocystes simples appartenant à la première, mais sur lesquels nous ne possédons pas de détails. Ce sont les :

15. Sporoc. de la *Cerc. Cycladis rivicolæ* (Sieb.)[1] trouvés dans le foie de la *Cyclas rivicola*.

16. Sporoc. de la *C. Tellinæ Balticæ* (Sieb.)[1] dans l'ovaire de la *Tellina Baltica*.

17. Sporoc. de la *C. Planorbis cornei* (Henle)[2] dans l'ovaire du *Planorbis corneus*.

Enfin, deux espèces de sporocystes produisant des Cercaires sans queue, désignées à tort sous le nom de Distomes, puisqu'ils représentent les Cercaires des autres Sporocystes, et ne sont pas plus qu'elles des êtres complétement développés.

18. Sporocystes longs de 1^{mm}, tubuleux, sans vie, trouvés au nombre de 25 par Bær dans un *Ancylus lacustris*, et qui contenaient entre tous environ 200 petits Distomes.

19. Sporocystes trouvés par Filippi[3] dans la *Nassa mutabilis*, et produisant des Distomes *armés*, assez semblables à ceux découverts par cet observateur dans le *Lymnæus auricularis* (Tab. V, fig. 12), aussi dans des Sporocystes.

Nous regrettons d'autant plus l'absence de détails sur les Sporocystes que nous venons d'indiquer que deux d'entre eux (16 et 19) ont été trouvés sur des mollusques marins, qui, bien plus abondants et variés que les mollusques terrestres ou fluviatiles, fourniront probablement par la suite une ample moisson de faits sur les phases intermédiaires du développement des Distomides.

[1] Müller's Archiv. 1837, p. 388.

[2] Müller's Archiv. 1835, p. 597.

[3] Lettre à M. M. Edwards. Ann. Sc. Nat. 4^{e} série, T. III, p. 113.

Sporocystes tubuliformes.

77.

Sporocystes en forme de tubes ramifiés. (Tab. V *bis*, f. 6, 7.)

Ce type n'a longtemps été représenté que par une seule forme très-remarquable, découverte par Bær et produisant des larves décrites par lui sous le nom de *Bucephalus polymorphus*.

Tout récemment M. Lacaze-Duthiers vient de faire connaître une seconde espèce très-voisine de la précédente, quoique habitant des Acéphales marins, et qu'il a décrite sous le nom de *Bucephalus Haimeanus*.

Les Sporocystes de ce groupe sont toujours en forme de filaments ramifiés, souvent très-étendus et compliqués, enchevêtrés dans les tissus comme les racines d'un arbre dans la terre. Ils ne sont donc pas libres comme les Sporocystes du premier groupe.

20. Sporoc. du *Bucephalus polymorphus*. (Bær) (Tab. V *bis*, f. 6).

Tubes minces, filiformes, renflés de distance en distance en nodosités plus ou moins allongées *(c)*, dans lesquelles se forment et se développent des Cercaires qui ont reçu ici le nom particulier de Bucéphales. Ces filaments sont généralement d'autant plus ramifiés qu'ils sont plus âgés. Bær en a observé de très-petits et simples, transparents, qui lui ont paru être des filaments jeunes, ne renferment pas encore de gemmes, et chez lesquels il a remarqué des mouvements sensibles.

Les Sporocystes du Bucéphale sont tout-à-fait spéciaux aux Anodontes et aux Unios (*Anod. anatina*, — *cellensis*, — *Unio pictorum)* et y prennent quelquefois une extension extraordinaire jusqu'à envahir presqu'entièrement le corps de ces mollusques. Bær estime que, dans ce cas, le nombre de Bucéphales produits dans les filaments doit s'élever à près d'un demi-million.

Les filaments simples (jeunes) se trouvent surtout dans le rein et le manteau des mollusques attaqués; à mesure qu'ils se développent, ils pénètrent dans le tissu du foie et de l'ovaire, leurs ramifications s'entrelacent à l'infini avec les éléments de ces tissus et forment ainsi un tout inextricable.

21. Sporoc. du *Bucephalus Haimeanus* (Lacaze-D.) (Tab. V *bis*, f. 7).

Sporocystes en forme de filaments tubuleux longs de plusieurs centimètres, blancs et très-fragiles; leurs parois sont d'une certaine épaisseur, parenchymateuses, et présentent des mouvements de contraction vermiculaire très-évidents. De distance en distance, on trouve dans de petites dilatations de ces tubes, des amas de gemmes plus ou moins développés. Sur différents points de leur longueur on voit pousser des bourgeons en forme de cœcums (fig. 7, *c'*) qui grandissent et contiennent des gemmes, ou seulement une substance granuleuse quand ils sont très-petits ; ces cœcums deviennent ensuite des ramifications du Sporocyste, en tout semblables à celles des tubes de l'espèce précédente.

Cette espèce a été découverte par M. Lacaze-Duthiers [1], aux îles Baléares, à Mahon et à Cette, dans des mollusques Acéphales marins (*Ostrea edulis ; — Cardium rusticum*). Elle habite surtout leurs glandes génitales, dont elle obstrue les conduits au point d'empêcher complètement la reproduction chez les mollusques infestés.

78.

Sporocystes en forme de tubes simples et réunis entre eux à leur base.
(*Leucochloridium*. Carus. Tab. V *bis*, fig. 8.)

22. Nous plaçons ici une forme très-singulière et encore unique, décrite par Carus [2] sous le nom de *Leucochloridium paradoxum*, et qui, malgré ses particularités de forme et de structure, a entièrement la signification des Sporocystes, puisque comme eux elle est destinée à produire des gemmes qui deviennent ultérieurement des larves de Distomes, et représentent par conséquent le même état de développement que les Cercaires des autres Sporocystes.

Les Sporocystes dont nous nous occupons maintenant, arrivés à maturité, sont des tubes cylindriques ayant de 9 à 12 millimètres de long sur 2^{mm} de large (fig.

[1] Ann. des Sc. Nat. 4e série, t. I, p. 294, pl. VI.
[2] Nov. Act. Acad. L. C. Nat. Cur. t. XVII, I, p. 85, pl. 7.

8, A), et composés de deux portions à peu près d'égales longueurs mais de largeurs très-différentes.

L'une, très-large, cylindrique, creuse à son intérieur, présente vers son extrémité fermée des taches brunes disposées en séries transversales (*c'*), et sur sa longueur un assez grand nombre de bandes vertes également transverses.

L'autre moitié du Sporocyste est formée par un tube cylindrique très-étroit, comme un pédicelle, et dont la cavité est continue avec la cavité beaucoup plus grande de la partie colorée du Sporocyste.

Ce pédicelle est fixé par sa base dans une touffe d'autres tubes en cœcums ramifiés beaucoup plus petits (fig. 8, B) et très-nombreux, sur un de ces tubes mêmes, dont il paraît n'être qu'une ramification très-développée, et avec la cavité duquel la sienne est en continuité directe par le pédicelle. Les deux espèces de tubes paraissent être de même nature, et Siebold croit que ce sont les petits tubes qui deviennent plus tard, en s'allongeant, les Sporocystes, ce qui semble confirmé par leur connexion intime et le fait qu'il y a toujours parmi les branches de la touffe quelques-uns des tubes qui sont plus grands que les autres et en quelque sorte intermédiaires entre les petits cœcums et les Sporocystes complets.

Les parois de la partie dilatée des Sporocystes sont formées d'un épiderme extérieur, homogène, mince et transparent, et d'une couche interne fasciculée qui se continue sans interruption dans le pédicelle et jusque dans les petits tubes qui sont à sa base. La face interne de cette couche est dans la partie dilatée tapissée de granules colorés et de cellules pigmentaires à la réunion desquels sont dues les taches et les bandelettes brunes ou vertes qui donnent à ces Sporocystes un aspect très-singulier.

Les Sporocystes développés, très-contractiles, se meuvent assez vivement dans l'intérieur des mollusques qu'ils habitent, et peuvent s'avancer jusque dans leurs tentacules, tout en restant toujours fixés par l'extrémité de leur pédicelle au faisceau de cœcums qui est généralement placé sur le foie.

Les petits tubes sont au contraire rigides et ne présentent jamais de mouvements.

C'est dans ces derniers que se forment les gemmes qui grossissent et deviennent des larves de Distome : celles-ci ne se trouvent jamais dans les petits tubes ni dans les pédicelles, mais seulement dans la portion large des grands Sporocystes mobiles, ce qui est tout-à-fait en rapport avec ce que nous avons constaté dans tous les Sporocystes, quels qu'ils soient ; c'est-à-dire que toujours le développement en volume des Sporocystes est proportionnel à celui de leur contenu.

Nous retrouvons dans ce Sporocyste un mode de multiplication semblable à celui des Sporocystes des Bucéphales, par le bourgeonnement de nouveaux cœcums croissant sur les précédents comme une branche d'un végétal sur le tronc, ou comme un polype sur un polypier, sans que ces tubes doivent plus tard se séparer de leur souche.

Ce fait de la réunion sur un point commun de tous les Sporocystes de tout âge et leur fixation constitue une différence importante entre eux et ceux de la première forme, qui sont toujours libres et point fixés.

Une autre différence à signaler consiste dans le fait de la mobilité des Sporocystes complets du Leucochloridium, et de l'immobilité des jeunes, au contraire de ce que nous avons vu jusqu'à présent chez tous les autres Sporocystes, dont la mobilité et la contractilité étaient en raison inverse du développement de leur contenu.

Il faut encore remarquer que les Cercaires produites dans le Leucochloridium ne sont pas, en raison de particularités d'organisation dont nous parlerons plus tard, appelées à sortir et à être expulsées de leur Sporocyste, comme cela a ordinairement lieu, mais leur transmigration doit être toute passive, et le résultat du transport du Sporocyste tout entier avec son contenu. Ce fait est en rapport avec celui de la persistance de la vitalité du Leucochloridium, vitalité qui augmente même à mesure que son contenu est plus développé et plus mûr, et qui se manifeste par des mouvements brusques et rythmiques du tube tout entier, qu'on a pour cette raison comparé à un ver. Pour expliquer ces mouvements, qui ne peuvent avoir pour but d'arriver au dehors, puisque, fixés par une de

leurs extrémités, les tubes du Leucochloridium sont d'ailleurs trop gros et trop mous pour pouvoir perforer la peau du mollusque dans la cavité duquel ils sont renfermés, M. de Siebold [1] émet l'hypothèse qu'ils ont peut-être pour effet d'attirer sur les Succinés habités par le Leucochloridium, l'attention des oiseaux de marais qui se trouvent dans le voisinage, et qui se nourrissent de ces mollusques. C'est en effet probablement dans l'intestin des oiseaux de ce groupe que les larves contenues dans le Leucochloridium peuvent trouver le milieu nécessaire à leur transformation finale en Distomides adultes.

Le Leucochloridium n'a encore été trouvé que dans un seul mollusque, le *Succinea amphibia*. La touffe de petits tubes est toujours placée et fixée sur le foie ; les grands tubes, beaucoup plus longs et moins nombreux, fixés par leur pédicelle dans le même point, se meuvent assez activement entre les viscères du mollusque et s'avancent jusque dans ses tentacules, qu'ils remplissent, et au travers desquels on aperçoit très-bien les taches et les bandes colorées qui trahissent la présence du parasite.

79.

II. Sporocystes pourvus d'un tube digestif, ou *Rédies*.

1. Rédie de la *Cerc. echinata*. (Tab. V, Fig. 15—17.)

Longue de 2 à 4 millimètres, forme allongée cylindrique. Extrémité antérieure arrondie terminée par un orifice cupuliforme (fig. 16, 17, *a*). En arrière de cette partie antérieure arrondie, on remarque un bourrelet circulaire (*b*) en forme de collerette, suivi d'un étranglement après lequel le corps se prolonge en tube cylindrique, terminé postérieurement par une sorte de queue plus mince (*c''*), à la naissance de laquelle on remarque deux appendices saillants, coniques, placés obliquement d'avant en arrière (*c'*), creux à leur intérieur, et dont les cavités sont continues avec la cavité du corps de la Rédie.

Dans l'intérieur de celle-ci flotte un cœcum assez court ne dépassant pas la

[1] Ueber Leucochloridium paradoxum. (Zeitsch. für wiss. Zoologie v. Siebold und Kölliker. 1853. Band IV, p. 425, pl. XVI. B.

moitié de la longueur (*g*), qui aboutit par un canal plus mince, à l'orifice buccal, immédiatement après lequel il est entouré d'une masse musculaire.

Cette Rédie est susceptible de mouvements de rotation sur son axe, et de contractions vermiformes, et peut de plus contracter fortement son extrémité antérieure, dont l'aspect se modifie alors considérablement.

Cette espèce a fourni à Steenstrup le premier exemple de la reproduction de la forme *nourrice* chez les Trématodes. Cette reproduction a lieu par gemmation interne, et Steenstrup note expressément qu'il n'a pu l'observer que pendant les mois d'hiver. A ce moment, il a trouvé une assez grande quantité de Rédies dans la partie postérieure desquelles apparaissaient des germes sphériques très-semblables à ceux dont proviennent ordinairement les Cercaires, mais qui, par leur métamorphose ultérieure, devenaient de petites Rédies semblables à leur mère. (Tab. V, fig. 16). Steenstrup attribue à ces Rédies-mères un sac stomacal plus allongé que celui des Rédies ordinaires. (Comparer fig. 16 *g* à fig. 17 *g*.)

Steenstrup désigna ces nourrices de nourrices sous le nom de *grandes nourrices* (gross'ammen), réservant le nom de *nourrices* à celles qui en provenaient, et auxquelles il attribuait seules la génération de la forme larvaire (Cercaire) fig. 17, tandis que les grandes nourrices, selon lui, devaient provenir directement de la forme embryonnaire.

Le développement des jeunes Rédies dans les grandes dont nous reproduisons la série d'après les figures de Steenstrup (Tab. V, fig. 15, A-H), commence par des gemmes sphériques (A—B) formées par l'aggrégation de petites cellules, et non enveloppées d'une membrane. Ces gemmes grandissent; leur périphérie se durcit et leur forme une enveloppe (*c*); ils s'allongent toujours davantage, et laissent bientôt apercevoir à une de leurs extrémités un petit orifice (*a*) qui deviendra la bouche, et à l'autre un prolongement plus mince (*c''*) à la naissance duquel deux petits tubercules (*c'*) indiquent le commencement des appendices latéraux qui caractérisent la Rédie dont nous parlons.

A mesure que la Rédie grandit, ces différentes indications se dessinent de plus en plus; la cavité intérieure du corps s'augmente, et bientôt le pharynx (*b'*), dont on voit de très-bonne heure des traces, se complétant du sac stomacal (*g*), la

Rédie est entièrement formée et renferme déjà dans sa partie postérieure, derrière le fond du sac stomacal, des gemmes prêts à se développer.

Les Rédies de la *C. echinata* ont été trouvées dans le *Lymnæus stagnalis* et la *Paludina vivipara*. M. Dujardin les signale aussi dans la *Paludina impura*.

La découverte de la Rédie de la *C. echinata* est due à Bojanus, qui découvrit, en 1818, dans la substance du foie du *Lymnæus stagnalis*, des organismes vermiformes et mobiles, contenant dans leur intérieur des animalcules qu'il reconnut être des Cercaires, et pourvus dans leur partie postérieure de deux appendices en forme de tubes saillants ou de pieds.

D'après la description très-précise de la forme extérieure de ces organismes que Bojanus nomma *Vers jaunes* (Königsgelberwürmer), il est probable que ce sont des Rédies de la *Cerc. echinata*, qui offrent aussi ce caractère d'avoir deux appendices latéraux postérieurs.

L'observation de Bojanus n'est cependant pas la première qui ait été faite sur la forme nourrice des Trématodes, et, si nous remontons jusqu'à Swammerdam, nous trouvons la preuve que ces organismes, si fréquents dans nos mollusques d'eau douce, n'ont pas échappé à cet observateur consciencieux, et dont les travaux anatomiques, si remarquables pour leur époque, seront toujours des modèles de patience et d'exactitude.

En effet, nous trouvons dans son anatomie de la *Paludina vivipara*, une description [1] de petits vers vivant en quantité dans l'utérus de ce mollusque, et sur la

[1] «..... *Congeries mihi occurrebat particularum oblongarum, numerosissimarum, et longitudine et crassitie et figura nonnihil discrepantium, quas cum de locis suis dimoverem, omnes vivere et totidem vivos esse Vermiculos quot ejusmodi particularum ibi apparebant, comperiebam. Intus in his Vermiculis oblonga et transparens conspiciebatur stria, cinereogrisea. Quum vero Vermiculum talem dissecare susciperem bini e quolibet, imo terni, et nonnunquam quaterni prodibant intus conclusi Vermiculi eadem propemodum, ac Gyrinus Ranarum vel Cuculus marinus, figura. Capite crasso, caudaque tenui, donati. Priores quidem Vermiculi tardiuscule semet movebant; at hæc Animalcula, aquæ immissa, quam velocissime pronatabant, suasque caudulas fortiter admodum in flexus contorquebant. Fateor isthaec attonitum me redidisse, qui minime praevideram, tot atque tanta uno in Animalculo miracula mihi esse occursura, meque ignorantiæ et cœcitatis meæ, quoad causas horumce omnium tantopere convictum iri. Omnes hi Vermiculi particulam monstrabant subrotundam per medium ipsorum corpus transparentem; ad caudam vero nonnulli eminebant apiculi, molles pilis similes...* » (Biblia naturæ, p. 173, pl. IX, fig. 7—8.)

nature desquels, les détails qu'il donne sur leur contenu ne nous permettent pas de douter qu'il ait eu devant les yeux de véritables nourrices, et probablement même précisément l'espèce qui nous occupe, à en juger par l'habitat qu'il lui assigne, et par les traces d'appendices latéraux qu'on peut apercevoir sur la figure assez grossièrement exécutée qui accompagne sa description.

2. Rédie de la *C. echinatoïdes* (Fil.) (Tab. V *bis*, f. 1).

Cette Rédie, découverte par Filippi [1], paraît extrêmement voisine de la précédente, dont elle n'est peut-être qu'une variété.

Comme la R. de la C. *echinata*, celle-ci présente ce caractère singulier d'avoir deux appendices latéraux postérieurs *(c')*, entre lesquels l'extrémité du corps plus amincie *(c'')* se prolonge comme une queue. L'extrémité antérieure forme une espèce de tête contractile, arrondie, séparée du reste du corps par un bourrelet *(b)* circulaire, et porte un orifice buccal terminal *(a)* suivi d'un pharynx musculeux *(b')* qui se continue avec un long sac stomacal *(g)*.

Ces Rédies très-vivaces dans le jeune âge, alors qu'elles ne renferment pas encore de traces de gemmes, deviennent tout-à-fait immobiles et comme des sacs inertes, lorsqu'elles sont distendues par les Cercaires qui se produisent dans leur cavité interne.

Filippi a constaté que ces Rédies qu'il a trouvées dans la *Paludina vivipara*, habitent le foie de ce mollusque quand elles sont jeunes, tandis que les grandes Rédies inertes ne se trouvent que dans l'utérus qu'elles encombrent quelquefois complétement. Ceci montre que les Rédies changent de place dans le mollusque qu'elles habitent, probablement pendant qu'elles sont jeunes et encore vivaces, et avant que le développement des Cercaires ait paralysé leur contractilité. Une fois dans l'utérus de la Paludine, au contraire, toute locomotion leur devient inutile, puisqu'elles se trouvent dans une cavité en communication avec l'extérieur, où leurs produits expulsés peuvent aisément arriver au dehors par les contractions mêmes du mollusque.

La différence la plus importante, signalée par Filippi entre cette Rédie et la

[1] Mém. p. servir à l'hist. génét. des Trématodes. L. C. p. 14, pl. II, fig. 19—25.

précédente, est qu'elle ne lui a jamais présenté le phénomène de reproduction par gemmation interne, de formes semblables à elle. D'autre part, reconnaissant que le nombre excessif de ces Rédies sur un même mollusque, ne permet guères de rattacher chacune d'elles à un embryon primitif, et doit être très-probablement dû à une reproduction sous une forme ou une autre des Rédies, Filippi émet l'hypothèse que cette reproduction est peut-être dévolue à une forme très-singulière, qu'il a rencontrée quelquefois dans l'intérieur des Rédies parmi des Cercaires, et qu'il nomme *Tetracotyle* (Tab. V *bis*, f. 1, B, *t* et T. VII f. 19).

Nous aurons à revenir plus loin sur cette forme effectivement très-remarquable, mais qui ne joue certainement aucun rôle dans la reproduction des Rédies, et paraît être un jeune Trématode.

Les très-jeunes Rédies, observées par Filippi, sont simplement ovoïdes, et dépourvues des deux appendices latéraux qui se remarquent chez les plus âgées, et ne possèdent encore aucune trace du sac stomacal. Peut-être, dans ce cas, la reproduction des Rédies se fait-elle tout simplement par *division*, comme dans les Sporocystes, à une époque où elles sont encore petites et d'une organisation très-simple ?

3. Rédie de la *C. neglecta* (Fil.) (Tab. V *bis*, f. 2).

Découverte par Filippi dans le tissu qui entoure l'intestin du *Lymnæus pereger*.

Cette Rédie a une forme allongée, cylindrique, une ouverture buccale, antérieure infundibuliforme (*a*), suivie d'un pharynx musculeux très-développé (*b'*), et d'un sac stomacal assez court (*g*).

Le corps cylindrique de la Rédie est séparé de l'extrémité antérieure par un étranglement, et paraît, d'après la figure, bifide à son extrémité postérieure.

4. Rédie de la *C. ephemera* (Tab. V *bis*, fig. 3).

Long. 4^{mm} environ. Cette Rédie, découverte par Siebold, est allongée, ovoïde, d'un jaune orangé, pourvue d'un orifice buccal (*a*) à l'extrémité antérieure qui est un peu amincie, suivi d'un petit pharynx musculeux (*b'*), immédiatement après

lequel l'intestin se dilate en un long tube irrégulièrement renflé et sinueux (*g*), et qui atteint presque jusqu'à l'extrémité postérieure de la Rédie.

Ce sac intestinal est généralement coloré en brun par les débris du tissu du foie qu'habite la Redie, et dont elle se nourrit.

Cette Rédie est animée de mouvements péristaltiques assez lents.

Siebold[1] signale dans cette espèce une reproduction des Rédies, et dit en avoir observé dans lesquelles, parmi des gemmes de Cercaires, se trouvaient des jeunes Rédies en voie de développement.

Comme Siebold dit avoir trouvé celles-ci parmi des *gemmes de Cercaires*, et non parmi des *Cercaires mêmes*, Steenstrup croit qu'il a pris pour telles des gemmes de Rédies, qui leur ressemblent beaucoup, n'admettant pas, d'après l'exemple des Rédies de la *C. echinata*, que ce qu'il appelle grandes nourrices puissent produire à la fois des nourrices et des Cercaires.

Les Rédies de la *C. ephemera* habitent le foie du *Planorbis corneus*.

5. Rédie de la *Cerc. Diesingii* (*Diplodiscus Diesingii* Fil.) d'abord nommée *Redia gracilis* (Fil.) (Tab. V *bis*, f. 5).

Allongée, cylindrique, extrémité antérieure tronquée et portant un large orifice buccal infundibuliforme (*a*), suivi d'un pharynx très-musculeux (*b'*), et d'un œsophage terminé par un sac stomacal très-court et sphérique. C'est par erreur que Filippi avait d'abord figuré et décrit l'intestin comme un canal flexueux, erreur reproduite ici (tab. V *bis*, 5 *g*), et due à l'insuffisance des moyens d'observation, car cette apparence d'intestin était occasionnée par la disposition linéaire des gemmes de Cercaires, comme Filippi vient de le reconnaître et de le rectifier dans son dernier Mémoire. (Acad. des Sc. de Turin, série II, tome XVI, 1855.)

Cette Rédie a été trouvée dans les *Planorbis nitidus* et *vortex* par Filippi, qui la prit d'abord pour un animal particulier, et la décrivit[2] sous le nom de *Redia gracilis*. Plus tard ayant constaté que cette *Rédie* produisait dans son intérieur des êtres cercariformes qu'il avait anciennement observés et nommés *Diplodiscus Diesingii*[3], il

[1] Burdach's Physiologie. T. III (tr. fr.).

[2] Bibl. ital. 87. (1837.)

[3] D'après de récentes observations du même auteur, le *Diplodiscus Diesingii* se trouve être la larve ou la Cercaire de l'*Amphist. subclavatum* des Batraciens.

reconnut sa véritable signification comme *nourrice*, mais conserva le nom de Rédie, pour distinguer les nourrices construites sur le même type, c'est-à-dire pourvues d'un sac intestinal, d'un pharynx et d'une bouche, des Sporocystes plus simplement organisés, distinction que nous avons adoptée dans ce travail.

Il ne nous reste plus pour terminer cette énumération des différentes formes de nourrices actuellement connues, qu'à mentionner une dernière espèce de Rédie, remarquable en ce qu'elle présente une particularité, dont nous avons signalé plusieurs exemples dans les Sporocystes proprement dits, celle de produire des Cercaires sans queue. C'est la :

6. Rédie de la *Cerc. Paludinæ impuræ (Distomum Paludinæ impuræ)* (Fil.) (Tab. V *bis*, fig. 4).

Cette Rédie, découverte par Filippi dans la *Paludina impura*, est ovoïde, allongée, amincie à son extrémité antérieure, qui ressemble assez à un goulot de bouteille (fig. 4, A); tandis que le reste de son corps est très-dilaté et presqu'arrondi.

L'extrémité antérieure porte un orifice buccal (*a*) et un pharynx musculeux *(b')* fortement renflé, suivi d'un œsophage mince, qui se dilate brusquement en un large sac stomacal (*g*) flottant dans la partie dilatée du corps. Ces Rédies jeunes sont très-allongées et de forme cylindrique, leur sac stomacal est court, et elles sont alors extrêmement vivaces. Mais, plus tard, comme toujours, le développement des Cercaires, dans leur intérieur, leur fait perdre graduellement leur contractilité, leurs mouvements diminuent et finissent par cesser complétement.

Cette espèce a fourni à Filippi un exemple de reproduction analogue à celui des Rédies de la *C. echinata*, c'est-à-dire par formation de jeunes Rédies à l'intérieur d'une autre, c'est du moins probablement la signification qu'il faut attribuer à des corps oblongs, transparents, sans ventouses, pourvus d'un sac intérieur peu distinct, qui, dans le cas indiqué, occupaient la cavité interne de la Rédie-mère (f. 4, B, *f'*).

C'est peut-être à cette forme qu'il faut rapporter une Rédie indiquée par Bær dans la *Palud. impura*, et qu'il décrit comme pourvue d'une bouche cupuliforme, conduisant dans un sac rond, et remplie d'embryons plus ou moins avancés, sans queue, qui se développaient en vrais Distomes longs de 1^{mm}, et pouvant suppor-

ter assez longtemps le séjour dans l'eau. Ces différents détails correspondent entièrement avec ceux indiqués par Filippi, et paraissent bien s'appliquer à la même espèce, ou tout au moins à une espèce très-voisine.

Il faut encore ajouter à cette énumération des Sporocystes, le fameux organisme découvert par Siebold dans l'embryon du *Monost. mutabile* (Pl. V, fig. 14), qui, par la nature de ses rapports avec l'embryon (§ 44) et l'analogie de sa forme avec celle des nourrices des *C. echinata, echinatoïdes,* etc., paraît devoir être rangé dans la catégorie des Rédies, mais sur l'habitat et l'organisation duquel nous n'avons encore aucun renseignement.

80.

En résumé, les Sporocystes sont des organismes vivants, parasites, d'une organisation très-simple, provenant directement de la forme embryonnaire à laquelle ils succèdent et par laquelle ils sont transportés dans le milieu favorable à leur développement ultérieur. Arrivés dans ce milieu, qui paraît être jusqu'à présent les cavités internes et les viscères des mollusques en général, ils s'y développent, se multiplient même dans certains cas, et génèrent dans leur intérieur des gemmes plus ou moins nombreux, qui croissent, se développent et deviennent de nouveaux êtres, entièrement dissemblables à celui qui les a produits, et voisins de la forme adulte de l'espèce. Les Sporocystes trouvent dans ce fait même le terme de leur existence comme organismes, et deviennent, aussitôt leur contenu expulsé, des dépouilles inertes et désormais inutiles.

Les formes nouvelles qui ont pris naissance dans les Sporocystes, sont appelées à des transformations ultérieures dont le résultat est le retour de chacune d'elles à la forme définitive de l'espèce, et que nous allons successivement passer en revue.

Additions aux Chapitres deuxième et troisième.

Le chapitre précédent venait d'être imprimé, lorsque j'eus connaissance de deux mémoires récents sur les animaux qui font le sujet de ce travail. L'un, de M. de la Vallette de St.-George[1]; l'autre d'un auteur que nous avons déjà souvent eu occasion de citer, M. de Filippi[2], de Turin.

Ces deux travaux, riches en faits nouveaux et intéressants, dont plusieurs relatifs à des formes déjà connues, soit rectifiant des erreurs antérieures, soit ajoutant à leur histoire des détails échappés jusqu'alors aux observateurs, renferment en particulier sur les premières phases du développement des Distomides, que nous avons déjà traitées dans ce qui précède, quelques observations nouvelles que nous nous empressons de mettre à profit dans cet appendice.

81.

Additions au Chap. II. — Forme *Embryonnaire*.

§ 44. (P. 45.)

Embryon du *Monostomum mutabile*, observé par M. de la Vallette[3], dans des œufs longs de $0^{mm},15$ à $0^{mm},18$, qui contiennent toujours quelques granulations, restes du vitellus, circulant dans l'espace vide que laisse l'embryon entre lui et la paroi de la coque, obéissant à l'impulsion des cils vibratils toujours en mouvement de ce

[1] Symbolæ ad Trematodum evolutionis historiam. (Berlin, 1855.)

[2] Deuxième mémoire pour servir à l'histoire génétique des Trematodes. (Mémoires de l'Académie des sciences de Turin, série II. XVI.)

[3] L. C., p. 10.

dernier. (J'ai constaté le même fait dans les œufs du *Dist. nodulosum*.) Les œufs sont munis d'un opercule qui se soulève pour laisser sortir l'embryon, dont les dimensions longitudinales peuvent, suivant son état de contraction ou d'extension, varier de 0mm, 11 à 0mm, 24, et dont l'organisation est tout-à-fait conforme à la description qu'en avait antérieurement donnée de Siebold. Dans le corps interne signalé par cet auteur dans l'embryon en question et que sa forme a permis de regarder comme une nourrice (Rédie), M. de la Vallette a constaté, avec la plus grande évidence, le pharynx si caractéristique des Rédies, fait qui lève tous les doutes, si toutefois il en reste encore, sur sa véritable nature.

Un autre auteur, dont le travail est encore malheureusement inédit, M. le docteur Guido Wagener, signale quelques faits importants sur l'organisation de l'embryon du *M. mutabile*, que nous trouvons indiqués dans une lettre adressée à M. de Filippi, et que celui-ci reproduit dans son dernier mémoire[1]. D'après M. Wagener, l'embryon en question serait pourvu d'un système vasculaire, d'un corps lentiforme dans chacune de ses taches antérieures (Pl. I de ce mém., fig. 22, A, B, *d*) et la Rédie enfermée dans son intérieur, laisserait déjà voir, outre le pharynx, qui, comme nous venons de le rappeler, a aussi été aperçu par M. de la Vallette, un intestin et un système vasculaire.

82.

§ 48. (P. 48.)

Dans l'embryon du *Dist. cygnoïdes*, ainsi que dans plusieurs autres qu'il ne nomme pas, M. Wagener a aussi constaté l'existence d'un système vasculaire à cils vibratils.

83.

§ 52. (P. 51.)

Embryon de la *C. virgula*. (Fil.) M. de Filippi donne dans son dernier mémoire[2] quelques détails plus circonstanciés sur la transformation de cet embryon

[1] L. C., p. 24. Appendice.

[2] L. C., p. 7. *(Pl. I. fig. 8-10.)*

infusoréiforme en sporocyste. Semblable aux Bursaires par son apparence extérieure, Filippi l'a vu successivement perdre ses cils, ses téguments s'épaissir, ses contours se dessiner d'une manière plus distincte, et des vésicules, qui ne sont autres que des gemmes de Cercaires, apparaître dans son intérieur ; à ce point, on ne le distingue presque plus des sporocystes avoisinants, la métamorphose est complète. Ces embryons et les sporocystes qui en dérivent ont été observés dans la *Paludina impura* (Moncalier).

Cette observation très-précise, et qui nous fait clairement connaître l'origine des sporocystes, vient tout-à-fait à l'appui de celle de Steenstrup dont nous avons déjà parlé (§ 52 et 76, 1), sur l'origine des sporocystes de la *Cerc. duplicata.*

On peut en dire autant de l'observation de Filippi sur l'embryon cilié, à moitié décomposé, contenant une jeune Rédie que cet auteur a trouvé dans un *Lymnæus palustris*, parmi une foule de Rédies de la *C. coronata*, et qui, rapprochée de celle de Siebold sur l'embryon du *M. mutabile*, donne un grand poids à l'opinion qui admet que les Rédies sont générées dans l'embryon, et n'en proviennent pas par métamorphoses comme les sporocystes, fait qui, comme nous l'avons dit (§ 70), est en rapport avec le degré relatif d'organisation de ces deux catégories de nourrices.

84.

M. de la Vallette décrit encore dans son beau travail des œufs[1] longs de 0^{mm},1, larges de 0^{mm},076, contenant un embryon[2] développé, recourbé, couvert de cils dont les vibrations imprimaient aux granules, résidus du vitellus non employé pour la formation de l'embryon, des mouvements onduleux très-prononcés. En comprimant un peu ces œufs, l'embryon devenait plus visible ; long de 0^{mm},16, en forme de massue, son extrémité antérieure, large de 0^{mm},03, obtuse, irrégulière, crénelée, présentait une ouverture arrondie évidente[3]. Peu au-dessous du milieu du corps, tous les embryons laissaient voir deux lignes circulaires[4] très-semblables à une ventouse en voie de développement, au-dessous de laquelle on voyait un rudiment de corpuscule granuleux[5]. En outre, peu au-dessous de la bouche, l'auteur a cru voir un canal vibratil *(vas ciliare)*.

[1] L. C., p. 9. (*Tab. I, fig. XV, 1.*) — [2] *Fig. XV, 2.* — [3] *Fig. XV, 2. m.* — [4] *Fig. XV, 2, s.* — [5] *Fig. XV, 2, t.*

L'extrémité postérieure de l'embryon, d'abord renflée en massue, large de $0^{mm},06$, était ensuite un peu atténuée. La surface de son corps était couverte des cils vibratils, longs de $0^{mm},016$, au moyen desquels il pouvait progresser très-rapidement dans l'eau.

Les œufs de cet embryon ont été trouvés par M. de la Vallette sur la tunique muqueuse intestinale du *Sterna*[1] *cantiaca* à Helgoland.

L'habitat de ces œufs dans la cavité intestinale, où ils sont naturellement déposés par l'adulte, l'organisation des embryons, en tous points semblable à celle que nous avons jusqu'à présent reconnue aux embryons des Trématodes, autorisent complètement à regarder comme appartenant à cette catégorie l'embryon dont nous venons de parler. Un seul détail exceptionnel de son organisation est digne d'attention, c'est cette apparence de ventouse sur laquelle M. de la Vallette insiste, et qui le porte à se demander si tous les embryons de Distomides sont nécessairement soumis à la génération alternante, et s'il n'y en a pas qui y échappent et peuvent se transformer directement sans intermédiaire.

Jusqu'à nouvel ordre, cette question ne peut être tranchée, aucune observation n'ayant encore été faite dans ce sens.

Le développement simple de l'aspidogaster ne peut être invoqué ici comme un fait à l'appui, car nous avons vu (§ 4) que cet animal n'est point un vrai Distomide.

Cet embryon nous semblerait plutôt appartenir à une forme de Distomides autre que celles examinées jusqu'à présent, et probablement au genre Holostome, le seul dont on ne connaisse pas encore les embryons. Nous ne donnons ceci que comme une hypothèse, sans valeur tant qu'elle n'aura pas reçu la sanction de l'observation positive, mais qui n'est cependant pas dénuée de toute vraisemblance, si on se rappelle que la grande majorité des espèces du genre *Holostome* vit dans les oiseaux et principalement dans les échassiers et les palmipèdes. Nous pouvons tirer encore une assez forte présomption en faveur de cette supposition, des dimensions assignées par M. de la Vallette à ses œufs qui ont $0^{mm},1$ de longueur sur $0^{mm},076$, dimensions inférieures à celles qu'offrent les œufs des Amphis-

[1] Genre d'oiseaux de l'ordre des PALMIPÈDES, famille des LONGIPENNES.

tomes et Monostomes des oiseaux, et supérieures à celles des œufs de Distomes. Il n'y a que les œufs du *Dist. hepaticum*, une des plus grandes espèces du genre, qui atteignent ou dépassent un peu $0^{mm},1$: ceux de toutes les autres espèces qu'on a pu observer ne dépassent pas $0^{mm},9$. Au contraire, les dimensions moyennes des œufs des Holostomes coïncident entièrement avec celles indiquées par M. de la Vallette.

85.

Le résultat le plus important des observations nouvelles que nous venons de rappeler, est la constatation chez plusieurs embryons, de quelques détails d'organisation qui, jusqu'à présent, ont passé inaperçus, mais qui, il est vrai, méritent d'être confirmés par de nouvelles recherches, et ne doivent être encore acceptés que sous toute réserve. En effet, il est assez étonnant que M. de la Vallette, dont les observations sont très-précises et exactes, n'ait vu ni le corps lentiforme dans les taches pigmentaires du *Monost. mutabile*, ni le système vasculaire, signalés par Wagener.

86.

Additions au Chap. III. — Forme *Nourrice*.

A. Espèces déjà connues.

A. SPOROCYSTES.

§ 76. (P. 77.)

Sporocystes de la *C. armata* (Sieb.) ont été fréquemment trouvés dans la *Paludina impura* et le *Lymnæus stagnalis* (Berlin), par la Vallette[1], qui leur assigne pour dimensions $0^{mm},15$ à 1^{mm} de long, $0^{mm},5$ à $0^{mm},13$ de large.

M. de Filippi[2] a rencontré également des Sporocystes de cette espèce, longs de 2^{mm}, d'une couleur d'un blanc-jaunâtre, dans le rein, le foie et autres tissus du

[1] L. C., p. 18.

[2] Second mém. L. C., p. 1, *Tab. I. fig. 4.*

Lymnæus palustris (environs de Moncalier), auxquels ils adhéraient fortement, fixés par une de leurs extrémités. Filippi leur a reconnu deux enveloppes, renfermant dans leur intervalle une substance granuleuse. Cette organisation, semblable à celle que j'ai observée dans les Sporocystes de la *Cerc. limacis* (§ 76, n° 11), n'avait pas encore été signalée chez ceux de la *Cerc. armata*, ni d'aucune autre espèce.

87.

Sporoc. de la *Cerc. microcotyla* (Fil.), *Cerc. pugnax* (la Vall.), et *C. chlorotica* (Dies.) *Cerc. II* (Baer).

M. de la Vallette[1] a décrit sous le nom de *Cerc. pugnax* une espèce de Cercaire et son Sporocyste, identique à l'espèce antérieurement publiée par de Filippi[2] sous le nom de *C. microcotyla*, que nous conservons comme ayant la priorité. Cette identité, qui ressort surtout de la comparaison des Cercaires, a, du reste, été reconnue par les auteurs eux-mêmes, et peut, par conséquent, être acceptée sans difficulté.

Les Sporocystes de cette espèce, observés par M. de la Vallette, avaient de 0^{mm}, 13 à 0^{mm},52 de long; complètement incolores et dénués de toute organisation, leurs parois n'étaient formées que d'une membrane mince, enveloppant, au nombre de 10-40, les gemmes de Cercaires. Très-nombreux, ils formaient, par leur accumulation, une masse blanche caséeuse dans l'appareil génital de la *Paludina vivipara*. (Berlin.)

88.

§ 76. (P. 81.)

Sporoc. de la *Cerc. vesiculosa* (Dies.) *Cerc. I.* Baer.

Cette espèce, qui n'avait pas été revue depuis Baer, qui n'en a donné qu'une description et des figures très-imparfaites, vient d'être de nouveau observée par M. de

[1] L. C., p. 19.

[2] Prem. mém. L. C., p. 7.

la Vallette[1], qui l'a rencontrée dans les organes génitaux de la *Paludina vivipara* (Berlin). Les Sporocystes ont de 0mm,2 à 0mm,4 de long, sur 0mm,2 à 0mm,26 de large, et contiennent de trois à six Cercaires.

89.

§ 76. (P. 82.)

Sporoc. de la *Cerc. virgula.* (Fil.)

Cette espèce a été récemment le sujet de recherches très-suivies de la part de M. de Filippi[2] et lui a fourni plusieurs résultats intéressants dont nous parlerons en faisant l'histoire de cette Cercaire.

A part quelques détails sur la provenance par métamorphose d'un embryon cilié, des Sporocystes de cette espèce, et dont nous avons déjà parlé à propos de ce premier (§ 83), M. de Filippi n'ajoute rien de nouveau sur ces derniers, d'une structure d'ailleurs très-simple et très-semblables aux Sporocystes de la *Cerc. microcotyla*. Habite la *Paludina impura* (Pavie. Moncalier).

90.

§ 76. (P. 85.)

Sporoc. de la *Cerc. Buccini* (Nassa) *mutabilis.* (Filippi.)

Espèce marine, trouvée par Filippi[3] dans le *Bucc. mutabilis* (Golfe de Gênes). Sporocystes pyriformes, terminés antérieurement par une petite protubérance arrondie (probablement analogue au prolongement contractile antérieur qu'on remarque chez plusieurs Sporocystes).

[1] L. C., p. 19, 20.

[2] Second mém. L. C., p. 5.

[3] id. L. C., p. 17, *pl. II. f. 18.*

91.

B. RÉDIES.

§ 79. (P. 90.)

Rédie de la *Cerc. echinata.* (Sieb.)

M. de la Vallette signale dans cette Rédie une ouverture[1], située au-dessous de l'étranglement de la partie antérieure, légèrement saillante, et par laquelle les Cercaires sortent quand elles ont atteint leur maturité.

Cette ouverture paraît déjà avoir été entrevue par Steenstrup[2], car il dit que les Cercaires peuvent sortir de leur Rédie par deux points différents ; tantôt par les côtés du corps, au-dessous de l'étranglement qui sépare le corps du cou (portion antérieure contractile), et cela sans le secours d'aucune action extérieure, telle que la compression ; tantôt par la face ventrale, entre les deux processus latéraux, mais dans ce cas seulement quand les Rédies se trouvaient comprimées par une lame de verre. Ceci trouve son explication toute naturelle dans l'existence de cet orifice antérieur, que la Vallette signale dans cette Rédie et qu'il a également retrouvé dans quelques autres espèces. Ajoutons encore que Steenstrup croit avoir vu deux ouvertures entourées d'un bourrelet saillant et placées au niveau de l'étranglement. Depuis Steenstrup aucune observation nouvelle n'avait été faite sur cet *orifice déjecteur* de la Rédie de la *C. echinata ;* M. de la Vallette est donc le premier qui ait positivement constaté son existence.

Habite le foie du *Lymnæus stagnalis* (Berlin).

92.

§ 79. (P. 93.)

Rédie de la *Cerc. echinatoïdes* (Fil.) — *Cerc. echinifera.* (La Vall.)

M. de la Vallette[3] décrit dans son travail, sous le nom de *Cerc. echinifera,* une

[1] L. C., p. 16, *tab. I, fig. B et H z.*

[2] Generationswechsel, etc..... p. 67.

[3] L. C., p. 14, *tab. I, fig. A-B.*

Cercaire et sa Rédie, identiques à l'espèce précédemment nommée par M. de Filippi *Cerc. echinatoïdes*.

Les Rédies de cette espèce, observées par M. de la Vallette [1], ont de 0mm,8 à 1mm,5 de longueur et de 0mm,07 à 0mm,23 de largeur vers le milieu du corps. Forme cylindrique, extrémité antérieure épaissie, la postérieure atténuée, offrant deux processus latéraux obliques, courts et obtus. Incolores, presque demi-transparentes. Sac stomacal rempli d'un contenu jaune. Bouche [4] large de 0mm,01, pharynx musculeux, conduisant immédiatement dans un sac stomacal cylindrique [2] s'étendant dans toute la longueur de la cavité du corps. M. de la Vallette indique, sur la figure qu'il donne de cette Rédie, un orifice [3] très-évident, situé derrière la partie céphalique, destiné à faciliter la sortie des Cercaires, et semblable à celui qu'il a trouvé chez la Rédie de la *C. echinata ;* mais il n'en parle pas dans sa description.

Habite le cœur et les organes génitaux de la *Paludina vivipara*. (Berlin.)

Rapports et différences. — La Rédie de la *C. echinatoïdes* est très-voisine de la *C. echinata*, cependant elle en diffère par quelques points de structure, principalement : 1° par la forme cylindrique et la longueur de son sac stomacal [4], qui est au contraire court et bursiforme [5] dans la seconde ; 2° par la brièveté de ses processus latéraux postérieurs [4], qui, vus de profil, ne font qu'une faible saillie et sont à peine visibles chez les jeunes individus, tandis que chez la R. de la *C. echinata* [5], ils sont fortement proéminents ; enfin 3° par l'absence totale de coloration [4], tandis que la Rédie de la *C. echinata* se distingue par sa couleur d'un jaune orangé [5] très-prononcé.

93.

§ 79. (P. 95.)

Rédie de la *Cerc. Amphistomi subclavati. (Redia gracilis*, Fil.) — (Rédie du *Diplodiscus Diesingii*, Fil.)

Cette Rédie fut découverte en 1837 par M. de Filippi et décrite par lui comme un

[1] L. C. *(Tab. I. B. m.)* — [2] *(Tab. I. B, y.)* — [3] *(Tab. I. B, z.)* — [4] *(Tab. I. B.)* — [5] *(Tab. I. H.)*

animal parasite spécial sous le nom de *Redia gracilis*[1]. Plus tard, il reconnut que c'était la nourrice d'une espèce de Cercaire qu'il avait rencontrée libre et nommée *Diplodiscus Diesingii*[2], nom auquel Diesing a fort inutilement substitué celui de *Diplocotyle mutabile*. Dans ces derniers temps, M. de Filippi a eu occasion de mieux observer et de suivre le développement de ces deux formes transitoires, et vient de faire connaître les résultats de ses recherches dans son dernier travail[3].

La Rédie de cette espèce est cylindriforme, allongée, terminée postérieurement en pointe. Pharynx développé et très-musculeux, suivi d'un sac stomacal très-court et presque sphérique. Le reste de la cavité du corps de la Rédie est occupé par les gemmes des Cercaires.

Cette Rédie a été trouvée par Filippi, lors de ses premières observations, dans le *Planorbis nitidus* (Ticini), et dernièrement dans le *Planorb. vortex* des ruisseaux (Moncalier).

Dans la figure qu'il donna de la *Redia gracilis*, en 1837, la seule qu'on ait eu jusqu'à ses dernières observations sur cette forme singulière, M. de Filippi figura le sac stomacal comme un tube flexueux étendu dans toute la longueur du corps (Tab. V bis de ce Mém., fig. 5 *g*). Muni de meilleurs instruments, cet auteur a reconnu que ce qu'il avait d'abord pris pour l'intestin n'était qu'une apparence produite par la disposition des gemmes de Cercaires, et nullement le sac stomacal, qui, comme nous venons de le voir, est court et globuleux, et se trouve du reste déjà indiqué dans l'ancienne figure de Filippi, que nous avons reproduite ici[4] (V bis, f. 5) par une masse ovoïde ombrée placée un peu au-dessous du pharynx.

94.

§ 79. (P. 97.)

Rédie contenue dans l'embryon du *Monost. mutabile*.

Nous avons déjà vu, en parlant de l'embryon de cette espèce (§ 81), que M. de la

[1] Bibl. ital. LXXXVII. 336, fig. 6-7.

[2] id. 334, fig. 1-5.

[3] Second Mém. L. C., p. 14, tab. II, f. 15.

[4] Les planches de ce travail ayant été exécutées longtemps avant la publication du dernier Mémoire de

Vallette[1] a constaté dans l'organisme qu'il renferme un pharynx très-évident, et que M. Wagener[2], qui a aussi vu le pharynx, y ajoute un sac stomacal et un système vasculaire.

Cet organisme vivant inclus dans un autre, si longtemps problématique, est donc bien et incontestablement par sa forme et son organisation une véritable Rédie, appartenant à la série du développement d'un Monostome.

95.

B. Espèces nouvelles.

A. SPOROCYSTES.

Sporocystes de la *Cerc. ornata.* (La Vall.)

Observés par M. de la Vallette[3], qui les décrit et les figure comme des corps allongés, ovoïdo-cylindriques, à parois assez épaisses, de couleur jaune, contenant beaucoup de gemmes de Cercaires ou des Cercaires développées, et habitant le foie du *Planorbis corneus* (Berlin).

96.

Sporoc. de la *Cerc. gracilis.* (La Vall.)

Décrits par M. de La Vallette[4], consistant en longs filaments embrouillés pénétrant dans la substance du foie du mollusque habité.

Longs de 2-4 millimètres, larges de $0^{mm},2$. Leur extrémité antérieure[5] est contractile, et peut s'allonger et se raccourcir ; l'extrémité postérieure obtuse et remplie de Cercaires est dépourvue de toute contractilité. Ils sont formés d'une membrane externe, très-délicate, facile à distinguer lorsqu'on soumet ces organismes à l'action de la potasse caustique, qui dissout la couche sous-jacente, contractile, épaisse et

Filippi, nous avons dû reproduire la seule figure qui existât encore de la Rédie de l'*Amphist. subclavatum*, celle que cet auteur avait publiée en 1837 et qu'il a reproduite plus récemment (1854) dans son *Premier Mémoire pour servir*, etc. (Pl. I, fig. 4.)

[1] L. C., p. 10.

[2] De Filippi. Deuxième Mém. pour servir, etc. L. C., p. 24.

[3] L. C., p. 18. Tab. I, fig. N.

[4] La Vallette. L. C., p. 20 *(Tab. I, fig. XIII. A.)* — [5] *(XIII. A. a.)*

musculaire [1]. Sur cette enveloppe externe on remarque un réseau de très-petites cellules [2]. (Ces petites cellules ne sont autres que des granulations foncées qui se retrouvent dans un grand nombre de Trématodes à tous les états, et qui se disposent à la surface du corps, dans ou immédiatement au-dessous de l'épiderme, ordinairement en séries linéaires, forment quelquefois des amas dans certains points etc. ; ces séries linéaires simples ou multiples s'entrecroisent de toutes les manières, et dessinent les figures les plus variées, ordinairement irrégulières, quelquefois cependant assez régulières pour prendre un aspect réticulé, comme c'est le cas pour cette espèce de Sporocyste ; c'est ce réseau que M. de la Vallette prend pour des cellules juxtaposées, quoique la figure qu'il en donne rende parfaitement la disposition que nous avons observée dans maintes circonstances, et qui, nous venons de le dire, était due à des granulations formant des séries linéaires plus ou moins entrecroisées.)

M. de la Vallette a vu sortir les Cercaires de cette espèce près de l'extrémité protractile au-dessous de laquelle il a trouvé une protubérance [3] percée d'une ouverture par laquelle les Cercaires pouvaient s'échapper, et analogue à celle qu'il a constatée chez plusieurs espèces de Rédies. (*Cerc. echinata, echinifera* et *spinifera*.) Ces sporocystes, remarquables par leurs mouvements vermiculaires parfois très-énergiques, habitent le foie du *Planorbis corneus*. (Berlin.)

97.

Sporoc. de la *Cerc. fissicanda*. (La Vall.) [4].

Allongés, d'un blanc jaunâtre, sans traces d'organisation, doués de mouvements vermiculaires.

Habitent le *Lymnæus stagnalis*. (Berlin.)

98.

Sporoc. de la *Cerc. ocellata*. (La Vall.) [5].

Filiformes, très-allongés, présentant sur leur longueur beaucoup d'étranglements larges de $0^{mm},039$; les points non étranglés ont $0^{mm},13$ de large. Ces Sporocystes

[1] La Vallette *(XIII. A. b.)* — [2] *(XIII. A. x.)* — [3] *(XIII. A. z.)*

[4] L. C., p. 21.

[5] id. 22.

sont colorés en jaune, contiennent un grand nombre de Cercaires, et ont été trouvés dans le *Lymnæus stagnalis*. (Berlin.)

99.

Sporoc. de la *Cerc cristata*. (La Vall.) [1].

Filiformes très-allongés, trouvés dans le testicule et le foie du *Lymnæus stagnalis*. (Berlin.)

100.

B. RÉDIES.

M. de la Vallette[2] décrit, sans lui donner de nom, une forme de Cercaire très-voisine de la *Cerc. echinata*, mais dont la Rédie diffère notablement de celle de cette dernière. Au point où les autres Rédies présentent ce bourrelet circulaire qui sépare l'extrémité céphalique du reste du corps, on voit dans celle-ci trois éminences [3], dont aucune n'est perforée pour le passage des Cercaires. Les deux processus latéraux postérieurs sont très-développés et protractiles, d'une longueur remarquable et terminés par un renflement chez les jeunes individus[4]. L'intestin [5] qui s'étend dans toute la longueur du corps, est rempli d'un contenu jaunâtre.

Cette espèce a été trouvée dans le *Lymnæus stagnalis*. (Berlin.)

101.

Rédie de la *Cerc. spinifera*. (La Vall.)[6].

Espèce voisine de la *C. echinifera* (La V.), mais en différant par sa Rédie qui est toujours d'une couleur orangée, pourvue d'un estomac court, bursiforme[7], et d'un orifice antérieur placé sur un bourrelet protractile [8] par lequel les Cercaires peuvent arriver au dehors.

Trouvée dans le *Planorbis corneus* (Berlin.), jamais dans la *Palud. vivipara*.

[1] La Vallette. L. C., p. 23.
[2] L. C. N. IV, p 17. (*Tab. I, fig. XII.*) — [3] (*Fig. XII, k, k', k''.*) — [4] (*Fig. XII, i.*) — [5] (*Fig. XII, y.*)
[6] La Vallette. L. C., p. 12. (*Tab. I, f. XI.*) — [7] (*Fig. XI, y.*) — [8] (*Fig. XI, z.*)

102.

Rédie de la *Cerc. coronata.* (Fil.) [1].

Espèce très-remarquable, découverte par M. de Filippi, et décrite dans son dernier Mémoire.

Sa Rédie, longue de 2 mill., est construite sur le type de celle de la *Cerc. echinata*, et offre comme celle-ci un étranglement antérieur, séparant la portion céphalique du reste du corps, et deux prolongements latéraux postérieurs protractiles et rétractiles. Son pharynx volumineux et fortement strié, est suivi d'un œsophage mince conduisant dans un sac stomacal cylindrique, allongé et flexueux, rempli d'un contenu jaunâtre. Des deux côtés de l'intestin on remarque un vaisseau longitudinal, assez large [2], fortement flexueux et très-transparent, dont M. de Filippi n'a pu suivre ni l'origine ni la terminaison. En outre, de chaque côté du corps de la Rédie, dont l'enveloppe est assez épaisse, se trouve un système de canaux vibratils [3] présentant des ramifications nombreuses et très-fines, et qui sont peut-être en rapport avec les canaux plus gros. La cavité du corps de la Rédie est irrégulièrement traversée par des brides fibreuses.

Ces Rédies ont été trouvées dans les *Lymnaei stagnalis* et *palustris* (Moncalier.)

M. de Filippi a eu occasion d'observer sur cette espèce la reproduction des Rédies, qui lui a offert des particularités assez remarquables que nous devons indiquer. La Rédie de la *C. coronata* ne renferme jamais plus d'une Cercaire développée [4], toutes les autres sont à l'état de gemmes [5].

Il en est de même pour les jeunes Rédies : il s'en développe une [6] dans la Rédie-mère, dont le reste du contenu consiste en gemmes non développés, parmi lesquels se trouve la Cercaire unique [7] dont nous venons de parler. Il n'y a donc pas ici de Rédies uniquement chargées de reproduire des Rédies (*grandes nourrices* de Steenst.), et des Rédies chargées de générer des Cercaires, *nourrices* proprement dites, mais

[1] Filippi; deux. Mém., etc. L. C., p. 10. (*Tab. I, fig. XI.*)

[2] (*Tab. I, XI, d.*) — [3] (*XI, e.*) — [4] (*XI, b.*) — [5] (*XI, a.*) — [6] (*Fig. XI, c.*) — [7] (*XI, b.*)

une Rédie peut être à la fois l'une et l'autre. Cette espèce présente donc, d'une manière constante et normale, un cas qui chez les R. de la C. *echinata* ne se rencontre qu'exceptionnellement [1], et vient complètement confirmer ce que nous avons déjà dit (§ 68) au sujet de la distinction qu'a voulu établir Steenstrup entre les *grandes nourrices* et les *nourrices*.

Les Rédies-mères de la *C. coronata*, c'est-à-dire celles qui sont destinées à produire une jeune Rédie [2], se distinguent, d'après Filippi, de celles qui ne produisent que des Cercaires [3], par un bulbe pharyngien plus grand.

Mais il n'y a là aucun rapport à établir entre les dimensions du pharynx et la *production* de Cercaires, puisque les Rédies à grand pharynx donnent aussi naissance à des Cercaires ; et encore, pour établir ce rapport entre le pharynx et la *reproduction* des Rédies, faudrait-il prouver que les Rédies de la seconde génération ne reproduisent jamais d'autres Rédies. D'ailleurs, la comparaison étant faite sur des sujets d'âges très-différents, il est possible que la croissance modifie le bulbe pharyngien des jeunes Rédies et détruise par conséquent la différence que Filippi a cru devoir établir entre ces deux formes.

Les jeunes Rédies se développent de gemmes très-semblables à ceux des Cercaires, ce n'est que lorsqu'elles ont atteint à peu près leurs dimensions normales, qu'on peut commencer à les distinguer à leur forme allongée, à leur plus grande opacité, et à leur surface tuberculée. L'intestin paraît alors sous forme d'un tube droit clos aux deux bouts, qui manifeste déjà, avant le reste du corps, des mouvements vermiculaires lents mais énergiques. Il continue à s'allonger, devient flexueux sans pourtant communiquer encore avec le pharynx ; la forme du corps se dessine, les appendices latéraux se montrent, et la jeune Rédie présente alors des mouvements spontanés.

Son intestin renferme presque toujours à ce moment un cristal octaédrique à base carrée, qui se déplace librement sous l'influence des contractions de l'intestin. [3]

[1] Physiologie de Burdach, t. III.

[2] Filippi. L. C. (*Tab. I, fig. XI.*)

[3] Id. (*Tab. I, fig. XIII.*)

Quant à l'origine des Rédies de la *C. coronata*, nous la connaissons par l'observation de M. Filippi sur l'infusoire mort trouvé parmi d'autres Rédies de la même espèce, dans un *Lymnæus palustris*, et contenant dans son intérieur un corps oblong à contours distincts, que tous les faits de même nature que nous connaissons déjà autorisent complètement à regarder comme une jeune Rédie.

Les Rédies de la *C. coronata* présentent cette particularité, qu'au lieu de s'atrophier par la suite de l'évolution de leur contenu, elles conservent toujours leur vitalité, et changent de place, tendant à se diriger vers la surface du corps du mollusque, et même à en sortir, car Filippi en a rencontré entre le manteau et la coquille. Il constate aussi que l'épaisseur et la résistance de leurs parois les rendent difficiles à déchirer lorsqu'on veut faire sortir leur contenu. Cette durée de la vitalité est en rapport avec le fait signalé plus haut par Filippi, du développement d'une seule Cercaire à la fois dans chaque Rédie; celle-ci n'est donc plus dans le cas de celles dont tout le contenu, se développant en même temps, occupe un espace de plus en plus considérable, et arrive forcément à distendre de plus en plus les parois de la Rédie, jusqu'à rupture de celle-ci. Dans la R. de la *C. coronata*, puisqu'il n'y a jamais qu'une seule Cercaire développée, il faut qu'à mesure qu'il y en a une de mûre, elle soit expulsée pour laisser la place à une suivante. De cette manière, le volume total de son contenu ne s'augmente pas, et la Rédie ne meurt pas.

Reste à savoir par où les Cercaires pourraient sortir de leur Rédie; nous croyons que très-probablement la R. de la *C. coronata* possède vers sa collerette antérieure un orifice qui aura échappé à M. de Filippi comme il a échappé à beaucoup d'autres, l'attention des observateurs n'étant pas encore dirigée sur ce point de l'organisation des Rédies, dont on doit la découverte ou tout au moins la démonstration au travail récent de M. de la Vallette, qui a constaté l'existence d'un pareil orifice sur toutes les Rédies à processus latéraux [1] qu'il a rencontrées.

Il doit en être d'autant plus probablement de même pour la R. de *C. coronata*, que Filippi note plus loin que ses parois épaisses offrent une très-grande tenacité,

[1] La Vallette. L. C. — *Cerc. echinatoïdes.* (*Echinifera.* La Vall.) *Tab. I, f. B.* — *Cerc. echinata. Tab. I, f. H.* — *Cerc. spinifera.* (La Vall.) *Tab. I, f. XI.*

et résistent fortement aux efforts tentés pour les déchirer ; il faut donc bien que les Cercaires trouvent une autre issue.

Le même auteur conclut de ce qu'il n'a jamais rencontré dans les viscères des mollusques habités par la Red. de la *C. coronata,* ni Cercaires libres, ni jeunes Rédies, que les Rédies qui renferment les unes et les autres transportent elles-mêmes leur progéniture dans les conditions favorables à son développement ultérieur. Mais une Rédie ne peut sortir de son mollusque sans périr, privée qu'elle est de tous moyens de locomotion aquatique, et d'ailleurs incapable de supporter longtemps le contact de l'eau. Que M. de Filippi n'ait pas trouvé dans les mollusques des Cercaires libres, ce n'est pas étonnant, les Cercaires sorties de leur sporocyste se hâtant de se rendre dans l'eau, l'élément qui seul convient à leur organisation toute aquatique ; d'ailleurs sa première observation de la maturation d'une seule Cercaire à la fois dans une Rédie, suppose aussi l'expulsion d'une seule Cercaire à la fois, et par conséquent les Cercaires de cette espèce doivent être beaucoup plus difficiles à trouver que celles d'autres espèces qui sont expulsées par myriades. Quant aux jeunes Rédies que de Filippi n'a pas trouvées libres, elles doivent moins encore que les Cercaires, une fois développées, rester dans la Rédie-mère, où elles seraient complètement inutiles pour la multiplication ; de plus, si on peut admettre le transport des Cercaires dans un milieu nouveau par la Rédie-mère elle-même (ce qui en tous cas ne peut avoir lieu que d'une manière passive, par suite de l'ingestion du mollusque habité par un animal vertébré), ce transport ne peut être admis pour les jeunes Rédies, qui naissent déjà dans les conditions favorables à leur développement, et auxquelles tout changement de milieu ne pourrait qu'être fatal.

103.

Rédie de la *C. echinocerca.* (Fil.)

Espèce marine découverte par de Filippi.[1]

Rédie assez allongée, cylindriforme, atténuée en pointe à son extrémité posté-

[1] Deuxième Mém. L. C., p. 18, *tab. II, f. XX.*

rieure, et terminée par un bourrelet peu distinct. L'extrémité antérieure, ou cou, très-contractile, peut se retirer dans le corps de la Rédie[1]; mais lorsqu'elle fait saillie, elle se présente sous la forme d'un cylindre un peu plissé, terminé à son extrémité libre par un rebord saillant épais, qui entoure la bouche, et peut se dilater ou se contracter, et s'appliquer contre un corps lisse comme une ventouse. Au-dessous de la bouche on remarque un bulbe pharyngien, musculeux, ovoïde, suivi d'un œsophage court, terminé par un sac stomacal de peu d'étendue et ovoïde. La cavité du corps est remplie de gemmes et de Cercaires peu développées, qui paraissent devoir quitter de bonne heure leur sporocyste pour achever leur croissance dans les viscères mêmes du mollusque.

Cette Rédie a été trouvée dans le *Buccinum Linnaei.*[2] Payr. (Golfe de Gênes.)

104.

De l'ensemble des observations faites, il résulte que nous connaissons actuellement vingt-sept espèces de sporocystes simples (dont cinq nouvellement décrites par M. la Vallette), et onze espèces de Rédies, dont quatre nouvelles (Filippi et la Vallette).

Dans les sporocystes proprement dits, dix-neuf appartiennent au groupe des SPOROCYSTES SACCIFORMES (§ 65); trois à celui des SPOROC. TUBULIFORMES; les cinq derniers, ayant pour type le sporoc. de la *C. furcata*, méritent de former un troisième groupe, qu'on peut désigner sous le nom de SPOROCYSTES CYLINDRIFORMES et qui doit être placé entre les deux premiers. Jusqu'aux observations de M. de la Vallette, un seul de ces derniers sporoc. était connu, c'est celui de la *C. furcata*, qui, bien qu'assez allongé et cylindrique, ne paraissait pas différer considérablement de certains autres Sporoc. sacciformes, dont plusieurs affectent quelquefois une forme cylindrique assez prononcée. Mais les quatre nouvelles espèces décrites par M. de la Vallette provenant aussi de Sporocystes toujours formés sur le même type, et devenant par leur allongement des tubes tout-à-fait filiformes, il est évi-

[1] *(Tab. II, fig. XX a.)*

[2] Nom sous lequel Payraudeau (*Cat. des Moll. de Corse*), p. 161 (pl. 8, fig. 10, 11, 12), a décrit le *Buccinum corniculatum* de Lamarck, nom qui doit être préféré comme ayant la priorité.

dent que ces Sporocystes ne sont point semblables à ceux des premiers groupes, et se rapprochent par leur forme, aux ramifications près, de ceux du second. Ils forment donc la transition entre les deux, fait qui fixe la place que nous leur avons attribuée.

La distinction de ce groupe de Sporocystes *cylindriformes* est encore justifiée par la forme toute spéciale des Cercaires qu'ils produisent, lesquelles ont toutes, sans exception, l'extrémité libre de la queue plus ou moins profondément bifurquée : circonstance assez remarquable et qui paraît un acheminement vers les doubles queues des Cercaires produites dans les Sporoc. tubuliformes ramifiés, de sorte que tant les Sporocystes que les Cercaires établissent la transition entre les formes correspondantes du premier et du troisième groupe.

On peut aussi établir deux groupes dans le type plus parfait des Rédies. En effet : 1° les unes ont une forme extérieure assez remarquable, compliquée d'appendices latéraux postérieurs, d'une partie antérieure séparée du reste du corps par un bourrelet circulaire, au-dessous duquel, dans la plupart des espèces connues, se trouve un orifice spécial par lequel les Cercaires peuvent arriver au dehors ; 2° les autres sont simplement des corps ovoïdes cylindriques plus ou moins allongés. Toutes sont pourvues d'un pharynx et d'un sac stomacal.

La nature des produits fournit encore ici des faits à l'appui de cette distinction ; toutes les Rédies de la première catégorie produisent des Cercaires dont l'extrémité antérieure, entourée d'une couronne d'épines plus ou moins nombreuses, se développe, pendant leur période d'enkystement, en une large collerette, entourée d'épines, identique à celle qui caractérise les *Echinostomes*. Celles provenant de Rédies de la seconde catégorie sont toujours inermes, et présentent fréquemment des taches oculaires.

Nous établissons donc comme suit les différents chefs sous lesquels les Sporocystes actuellement connus peuvent se ranger.

SPOROCYSTES.
- Sporocystes simples.
  1. Sporocystes sacciformes. (*C. duplicata, armata, etc.*)
  2. Sporocystes cylindriformes (*C. furcata, gracilis, ocellata.*)
  3. Sporocystes tubuliformes (*C. polymorpha, exfoliata, etc.*)
- Sporocystes pourvus d'un sac stomacal ou Rédies.
  4. Rédies processigères. (*C. echinata, echinatoïdes, etc.*)
  5. Rédies simples. (*C. neglecta, ephemera, echinocerca, etc.*)

105.

La *Reproduction des Rédies* par gemmation interne reçoit une nouvelle confirmation des belles observations de M. Filippi sur la Rédie de la *C. coronata*, que nous avons fait connaître avec assez de détails (§ 102) pour n'avoir pas à y revenir ici. Il en est de même de leur origine.

La découverte de M. de la Vallette, chez les Rédies principalement, d'un orifice sous-céphalique spécialement affecté à l'expulsion des Cercaires développées, est importante en ce qu'elle rend compte de la vitalité généralement plus prolongée de ces Rédies, qui peuvent, pendant quelque temps du moins, se débarrasser au fur et à mesure du trop plein, mais qui cependant finissent tôt ou tard par s'atrophier sous l'influence de la distension opérée, par la croissance rapide de leur contenu, sur les parois de leur corps, qui s'amincissent, perdent leur contractilité, et peuvent se déchirer alors facilement! orsqu'elles sont comprimées, comme cela doit leur arriver souvent pendant les contractions brusques du mollusque qu'elles habitent.

106.

« M. de Filippi [1] admet que très-probablement chaque espèce de Trématode » n'habite à l'état de larve, qu'une espèce déterminée de mollusque, ou deux » espèces très-analogues. » Cette assertion mérite d'être discutée, car les faits déjà nombreux recueillis sur ce sujet, ne nous paraissent pas justifier cette manière de voir.

En dressant un tableau des mollusques dans lesquels on a trouvé des Sporocystes ou des Cercaires, il est facile de se convaincre que plusieurs espèces de mollusques ont fourni aux observateurs, dans différentes localités, un assez grand nombre de ces parasites d'espèces différentes. Cela est surtout vrai pour le *Lymnæus stagnalis* [2], qui a fourni jusqu'à présent huit espèces appartenant à plusieurs

[1] Deuxième mém., etc., p. 22.

[2] *C. armata* — *brunnea* (Dies.); — *furcata*; — *fissicauda*; — *ocellata*; — *cristata*; — *echinata*; — *coronata*.

types différents. — La *Paludina vivipara*[1] en a fourni six. — La *P. impura*[2], quatre. — Le *Planorbis corneus*[3], huit.

Nous n'avons rappelé ici que les mollusques chez lesquels on a rencontré plus de deux espèces de Sporocystes, et il n'est pas sans intérêt de remarquer que ce sont précisément les plus répandus dans les eaux douces de l'Europe. Ceci semble indiquer que les Sporocystes ne recherchent nullement certaines espèces plutôt que d'autres, mais vivent et se développent dans celles que leur offrent les eaux dans lesquelles ils arrivent à l'état embryonnaire, pourvu toutefois qu'ils y trouvent les conditions nécessaires à leur croissance; ce qui explique pourquoi, dans une localité, telle espèce se trouve dans tel mollusque, tandis qu'ailleurs elle en habite toujours un autre, et cela quelquefois dans des localités peu éloignées.

La liste que nous venons de donner montre encore que les espèces les plus dissemblables et appartenant aux divers types que nous avons indiqués (§ 105) peuvent vivre dans le même milieu, puisque nous trouvons que dans le *Lymn. stagnalis*, par exemple, on a observé tantôt les *Sporoc. sacciformes* des *Cerc. armata* et *brunnea*, tantôt les *Sporoc. cylindriformes* des *Cerc. furcata, fissicauda, ocellata* et *cristata;* tantôt les *Rédies* des *C. coronata* et *echinata*.

107.

Si on dresse le tableau inverse, c'est-à-dire des espèces de Sporocystes en regard des mollusques dans lesquels on les a rencontrées, on voit que la *C. armata* a été trouvée dans les *Lymnæi stagnalis* et *palustris;* dans la *Paludina impura* et le *Planorbis corneus;* — la *Cerc. furcata* dans le premier et les deux derniers de ces mollusques; — et la *C. echinata* dans les *Lymnæus stagnalis;* — *Paludinæ vivipara* et *impura;* — et *Planorbis corneus*.

Nous pouvons faire ici la même observation que tout à l'heure nous avons faite à propos des mollusques, car ces trois espèces de Cercaires sont de toutes les plus

[1] *C. microcotyla; — vesiculosa; — furcata; — echinata; — echinatoïdes; — ephemera.*

[2] *C. virgula; — armata; — Palud. impuræ; — echinata; —* et une *Cerc. à queue fourchue* indéterminée. (Baer.)

[3] *C. armata; — ornata; — furcata; — gracilis; — Planorbis cornei; — echinata; — spinifera; — ephemera.*

communes ; c'est pour cette raison qu'elles sont connues depuis longtemps, ont été les premières décrites et observées, et depuis revues par presque tous les observateurs subséquents, ainsi que leurs Sporocystes. Leur grande dissémination dans toutes les eaux douces n'est donc possible qu'à la condition qu'elles puissent vivre dans les mollusques différents les plus répandus et les plus abondants, parce que ce sont ceux qu'elles ont le plus de chance de rencontrer sur leur chemin. Il n'est donc pas exact de dire, d'une manière absolue, que chaque forme larvaire spécifique doive être spéciale à une espèce ou au plus deux espèces très-voisines de mollusques. C'est généralement vrai pour une même localité; mais dans des localités très-éloignées, une espèce de larve peut habiter des mollusques très-différents.

108.

Nous avons déjà signalé le fait que les Acéphales d'eau douce et marins hébergent seuls le type tout particulier des Sporocystes tubuliformes ramifiés, dont les Cercaires (Bucéphales) sont remarquables par le volume et la duplicité de leur appendice caudal. On a rencontré, en outre, dans ces mêmes mollusques, deux formes de Sporocystes appartenant au premier type : ce sont ceux des *Cerc. duplicata* (Baer) et *macrocerca* (Fil.), tous deux remarquables en ce que leurs Cercaires ont des queues, qui tant par leurs dimensions que par leur forme, ne ressemblent aucunement à celles des autres Cercaires. Ainsi, la *C. duplicata* a une queue renflée en massue (Tab. V bis, fig. 9, A, B, C, *l*), presque aussi volumineuse que le corps de la larve, et celle de la *C. macrocerca* (Tab. VI, fig. 1, 2, *l'*) est d'une longueur démesurée, et présente des particularités assez singulières dans sa structure. On peut donc dire que les espèces vivant dans les Acéphales, sont remarquables par la structure souvent assez compliquée et les dimensions de leur appendice caudal.

109.

Quant à la distribution géographique générale des Cercaires et de leurs Sporocystes, les observations n'ont pas encore été suffisamment dirigées sur ce point, et ne se sont pas géographiquement assez étendues pour qu'on puisse établir quelque chose de positif à ce sujet. Jusqu'à présent, la plupart des espèces connues ont été

décrites principalement par les auteurs allemands, et trouvées par eux dans des localités très-éloignées et très-différentes les unes des autres. M. Dujardin en signale quelques-unes dans les environs de Rennes. M. de Filippi, le seul observateur qui se soit encore occupé de ce sujet dans le midi de l'Europe, nous a signalé des formes qui paraissent, jusqu'à présent, être un peu différentes de celles observées dans le Nord. Cependant, M. Wagener (à Berlin), dans sa lettre à M. de Filippi[1], annonce les avoir presque toutes vues. Au contraire, M. de Filippi (Turin) n'a presque pas rencontré les espèces communes dans le Nord ; il en cite cependant quelques-unes, telles que le *Dist. duplicatum* qu'il a vu dans l'*Anodonta cygnea*, la *C. furcata*, la *C. ornata*, etc.

Il résulte donc de tout ceci que les larves de Trématodes, parasites des mollusques, paraissent plutôt avoir une circonscription géographique très-étendue, et comprenant la plus grande partie de l'Europe. En effet, si nous nous reportons à la distribution géographique qu'ils ont à l'état adulte, forme sous laquelle ils habitent les mammifères, classe qui compte une quantité d'espèces européennes, les oiseaux, qui passent d'un pays à l'autre et sont encore plus disséminés que les mammifères, enfin les reptiles et les poissons d'eau douce, dont la plupart ont aussi une distribution européenne, il n'est pas étonnant de trouver une distribution analogue chez les larves des parasites que renferment, dans tous les pays, les animaux de ces différentes classes, et dont, par conséquent, ils répandent les œufs partout où ils se trouvent.

[1] Deuxième mém. L. C., p. 24.

CHAPITRE QUATRIÈME.

Forme Larvaire.

CERCAIRES. (Tab. V bis, VI et VII.)

Vibrio (O. F. Müll.). — *Histrionella* (Bory). — *Malleolus* (Ehr). — *Bucephalus* (Baer). — *Distoma*. — *Heterostomum* (Fil.). — *Diplocotyle*; *Cheilostomum*; *Rhopalocerca* (Dies). — *Diplodiscus* (Fil.).

110.

Les formes appartenant à la troisième phase de la série du développement des Distomides, au contraire de celles que nous avons successivement passées en revue, présentent de grands rapports de forme et d'organisation avec les formes adultes.

Les Cercaires sont en effet de jeunes Trématodes, et ne diffèrent de l'état adulte que par une taille moindre, l'absence d'organes générateurs, et quelquefois par l'existence d'organes transitoires en rapport avec le milieu spécial dans lequel elles sont appelées à vivre, milieu toujours très-différent de celui de l'adulte. Elles sont donc, comme nous l'avons déjà dit, de vraies *larves* dans toute l'étendue du terme; car chacune d'elles, après une série de métamorphoses qui lui feront successivement et graduellement acquérir de plus en plus les caractères de l'adulte, transportée enfin dans le milieu convenable, atteindra cet état, et deviendra un Distomide complet.

Les Cercaires sont, de toutes les formes du développement des Trématodes, la plus anciennement connue. Plusieurs d'entre elles, vivant déjà libres dans les eaux douces, se rencontrèrent sur le champ du microscope des premiers observateurs parmi une foule d'autres animaux. Les instruments très-imparfaits alors en usage ne permettant pas de constater les particularités de leur organisation, leur forme extérieure les fit rapprocher de certains organismes microscopiques ayant comme elles un corps raccourci et une queue, soit la forme d'un têtard.

Le genre Cercaria établi sur ce caractère (*cercos*, queue), se trouvait donc d'abord renfermer des êtres très-dissemblables par leurs dimensions et leur organisation, et subit par la suite une quantité de remaniements et de démembrements, dans le détail desquels il est inutile d'entrer ici. Nitsch, qui, le premier, fit de ce genre une étude très-soignée, en élimina tous les vrais infusoires et n'y laissa que ces formes plus grandes et mieux organisées que nous savons maintenant être des larves de Distomides, mais qui pour lui étaient encore des êtres distincts, des Infusoires. Après les travaux subséquents de Bojanus, qui découvrirent l'origine des Cercaires et leurs relations singulières avec des organismes vermiformes vivants; après ceux de Bær, qui vinrent confirmer les découvertes de Bojanus, tout en les étendant considérablement; enfin, après des recherches faites avec soin par Wagner sur quelques espèces de Cercaires aquatiques, l'organisation de celles-ci commença à être bien connue, et l'attention des observateurs à être attirée vers l'analogie très-grande qui existait entre les corps des Cercaires et celui des Distomides adultes. Ce ne fut cependant que beaucoup plus tard, en 1842, que Steenstrup ayant pu suivre tout le développement de quelques espèces de Cercaires et une partie de leurs métamorphoses aussi loin qu'elles peuvent aller tant qu'elles demeurent dans les mollusques, observa, non pas leur transformation complète, mais au moins un acheminement incontestable vers les formes des Distomides, en ce que, dès les premiers pas de la métamorphose, la Cercaire était déjà transformée en un jeune Distome asexuel et très-petit, mais parfaitement conformé. Dès-lors, la signification des Cercaires comme formes transitoires fut définitivement et incontestablement constatée.

111.

Les Cercaires étant des formes larvaires, états transitoires du développement d'autres animaux, le terme générique *Cercaria*, sous lequel elles avaient primitivement occupé une place dans l'ordre des Infusoires, perd toute signification zoologique, puisque les êtres qu'il sert à désigner, étant des formes transitoires, ne peuvent rentrer dans aucune division du règne animal.

Nous le conserverons cependant, ainsi que presque tous les auteurs modernes l'ont fait, pour désigner d'une manière à la fois commode et abrégée les larves des Distomides, comme nous avons désigné leurs nourrices sous le nom de Sporocystes, etc.

Le terme Cercaire est donc actuellement l'expression d'une phase particulière du développement, et doit demeurer indépendant des variations que les différents organismes qui s'y rapportent peuvent affecter suivant les espèces ; ce n'est point un genre établi sur certains caractères d'organisation dont les variations doivent être distinguées par des noms nouveaux, c'est un état transitoire caractérisé par certains rapports spéciaux avec l'état qui le précède et celui qui le suit, rapports qui, seuls, déterminent sa vraie signification. Toute forme, quelle qu'elle soit, produite dans un Sporocyste, sera toujours une larve de Trématode, que nous appellerons toujours une Cercaire (tout comme toute forme qui sort de l'œuf d'un Lepidoptère s'appelle invariablement une chenille), quelles que soient les variations de forme, de structure ou d'organisation qu'elle peut présenter.

Dans un ouvrage publié tout récemment, en 1850 (à une époque où la plupart des faits résumés dans ce travail étaient déjà connus), le *Systema helminthum* de Diesing, l'auteur, reculant d'un siècle et méconnaissant toutes les observations antérieures, persiste à regarder les Cercaires comme des êtres parfaits, et y introduit divisions sur divisions, se basant sur les caractères les plus fugitifs et les plus impossibles. C'est pour les besoins de cette conception qu'à la place du nom unique de Cercaria, appelé, moyennant une légère modification dans sa terminaison, aux plus hautes fonctions de nom de famille ou de tribu, ont apparu les noms de *Cheilostomum ; — Rhopalocerca ; — Diplocotyle ; — Malleo-*

lus ; — Histrionella ; ces deux derniers plus anciens: le premier d'Ehrenberg, le second de Bory, qui avait adopté ce nom d'Histrionella pour désigner les Cercaires de Nitsch, c'est-à-dire précisément les larves de Distomides, sont maintenus par Diesing, ainsi que le genre *Bucephalus* de Bær. Il est inutile d'insister davantage sur ce sujet ; il est évident qu'un travail fait avec une telle légèreté et tellement au mépris des découvertes et des recherches persévérantes d'auteurs antérieurs, ne peut être d'aucune utilité, puisque les descriptions mêmes des espèces ne sont que des diagnoses incomplètes, et au moyen desquelles il est impossible de distinguer une espèce d'une autre. Quant à cette nomenclature, nous la laisserons où elle est, et nous continuerons à désigner sous le nom très-simple de Cercaire tout produit d'un Sporocyste ou d'une Rédie, quels que soient les caractères particuliers qu'il puisse présenter dans son organisation, car c'est sa présence dans un Sporocyste qui détermine seule sa signification larvaire d'une manière incontestable, et nullement tel ou tel détail de structure.

112.

On peut reconnaître dans toute Cercaire, un corps qui est une ébauche de la forme adulte de l'espèce, et présente déjà, plus ou moins développés, la plupart des organes qui s'observent chez les adultes, et quelques appareils spéciaux en rapport avec les conditions particulières de milieu, dans lesquelles les Cercaires sont appelées à vivre passagèrement, et qui sont par conséquent transitoires.

La plupart des espèces de Cercaires qui sont destinées à vivre temporairement dans l'eau, sont pourvues d'un appendice en forme de queue, implanté à la partie postérieure de leur corps, et qui est leur principal moyen de locomotion pendant leur vie larvaire proprement dite. Cette queue, qui manque le plus souvent ou n'est que rudimentaire dans les espèces qui habitent des mollusques terrestres, et qui, pour cette raison, ressemblent toujours plus que les autres à la forme adulte, est caduque, et sa chute est, comme nous le verrons, le premier stage de la métamorphose de la larve.

Corps d'une forme allongée, ordinairement ovoïde, très-variable par suite de ses contractions; toujours très-petit, formé d'un tissu presque homogène, quelque-

fois granuleux ; d'autres fois paraissant constitué par des cellules nuclées *(cellules kystogènes.* Fil.) ; jaunâtre, quelquefois parsemé de taches colorées, dues à la présence d'organes internes, divers suivant les espèces.

D'une nature très-délicate, la moindre altération dans leur milieu tue les Cercaires ; leur corps se distend, perd tous ses caractères extérieurs, et se décompose promptement.

113.

Appareils de la vie de Relation.

On peut en distinguer deux catégories : les uns sont spéciaux aux Cercaires et en rapport avec le milieu tout particulier qu'elles habitent ; par conséquent, leur durée, subordonnée à celle de l'état larvaire, est temporaire ; les autres appartiennent aussi à l'adulte, et sont généralement d'autant moins développés que les Cercaires sont plus éloignées du moment de la métamorphose, souvent tout-à-fait rudimentaires pendant la vie larvaire proprement dite.

Appareils des sens. Le sens du tact paraît très-développé chez les Cercaires ; mais, pas plus que dans les Trématodes adultes, il n'est localisé dans des organes spéciaux. Tout leur tissu est également contractile et sensible.

Dans quelques espèces aquatiques, on a constaté des amas de pigment coloré qu'on a généralement regardé comme des yeux. Nous avons déjà fait observer que des amas de pigment ne suffisent point à eux seuls pour constituer des yeux, et peuvent tout au plus être envisagés comme des rudiments d'organes visuels, qui, à ce qu'il paraît, sont bien développés dans d'autres espèces. M. Filippi [1] vient de constater que c'est le cas pour les Cercaires de l'*Amphistoma subclavatum.* Cette espèce présente en effet deux taches noires antérieures, dans lesquelles M. Filippi a trouvé une lentille conique enfouie dans une couche pigmentaire. Ce sont donc bien de véritables yeux, dont le développement est tout-à-fait en rapport avec l'organisation très-parfaite de cette Cercaire et avec son genre de vie aquatique et libre.

[1] Lettre à M. Edwards. L. C., p. 113, et deuxième Mém. pour servir, etc., p. 14.

Ces organes visuels sont transitoires; ils se détruisent et disparaissent, lorsque la larve s'est métamorphosée en Amphistome.

114.

Beaucoup de Cercaires sont pourvues d'un organe particulier au moyen duquel elles peuvent se frayer un chemin dans les tissus organisés, et chercher souvent, à de grandes profondeurs, un endroit favorable à leur métamorphose. Cet appareil perforant consiste en un spicule de nature cornée, très-dur, très-pointu à son extrémité libre, et généralement situé derrière l'orifice buccal dans l'épaisseur même de la ventouse antérieure. Ce spicule peut, quand la Cercaire veut s'en servir, faire saillie en avant de l'extrémité du corps et, sous l'influence des efforts de l'animal, pénétrer dans des tissus même très-résistants, en y pratiquant une ouverture dans laquelle la Cercaire finit par s'engager elle-même tout entière.

Cette migration des Cercaires dans les tissus est de courte durée, et cesse aussitôt qu'elles ont trouvé un endroit convenable pour leur enkystement, comme nous le verrons plus tard. Alors leur spicule, devenu inutile, tombe pendant cette opération; on ne trouve en effet de spicule chez aucun Distomide adulte.

Jusqu'à présent, toutes les Cercaires chez lesquelles on a constaté l'existence d'un spicule, proviennent de Sporocystes simples.

On rencontre chez quelques Cercaires un autre appareil corné affectant une disposition fort différente, celle d'une couronne de petites épines disposées régulièrement autour de la ventouse buccale. Il est à remarquer que les espèces qui possèdent cette couronne d'épines, se métamorphosent en jeunes Distomes armés d'une double couronne de piquants placés autour d'une expansion en collerette de l'extrémité antérieure du corps, et qui, pour cette raison, font probablement partie du sous-genre Echinostome caractérisé, comme nous l'avons vu (§ 6), par une semblable disposition de piquants. Ces Cercaires, ainsi armées d'une couronne d'épines, ne la perdent point pendant leur enkystement; on n'a pas encore pu déterminer quelles sont les relations qui peuvent exister entre les petites épines entourant la ventouse de la Cercaire, et celles plus grosses qui bordent la collerette du jeune Echinostome.

115.

Dans quelques espèces, on observe un appareil glandulaire assez remarquable dont les usages sont encore peu connus, mais qui paraît plutôt se rattacher à l'existence du spicule perforant qu'à tout autre appareil existant, et que, pour cette raison, nous mentionnons ici. Cet appareil glandulaire, qu'on a comparé à un appareil salivaire, consiste en deux ou plusieurs corps globuleux, situés autour de la ventouse médiane, où ils forment des amas très-apparents, et envoient chacun un petit canal qui va s'ouvrir dans la ventouse buccale dans le voisinage du spicule (Tab. V *bis*, fig. 11, 15, *f*, *f'*, *c*, et Tab. VI, fig. 2, *f*, *f'*, *c*). Cet appareil étant souvent entièrement développé, ainsi que le spicule, chez des Cercaires qui ne présentent encore aucune trace d'appareil digestif, tout porte à croire qu'il doit être regardé comme une dépendance de l'appareil perforant plutôt que de l'intestin, d'autant plus que celui-ci ne joue qu'un faible rôle chez les Cercaires, qui, dans aucun cas, ne possèdent d'appareil masticateur, le seul qui pût justifier un appareil de ce genre. De plus, l'existence de cet appareil glandulaire, regardé comme un appareil salivaire, n'a pas jusqu'à présent été démontrée chez les adultes. On trouve encore, dans quelques espèces, un organe composé de deux tubes fermés, très-courts, placés des deux côtés de l'orifice buccal, et qui paraissent plus en rapport que les précédents avec l'appareil digestif, car on les rencontre chez des Cercaires inermes, et dans les formes adultes qui en proviennent, où ils sont même plus développés que dans la larve. Leur usage est inconnu.

116.

Appareils locomoteurs. — On peut reconnaître chez les Cercaires deux appareils locomoteurs ; l'un transitoire (queue), approprié au milieu spécial aquatique dans lequel beaucoup d'entre elles vivent ; l'autre définitif (ventouses), qui se continue dans la forme adulte et se présente avec les mêmes dispositions et la même organisation.

Ces deux appareils sont développés en raison inverse l'un de l'autre. Les Cercaires aquatiques qui ont, pour cette raison, un appareil locomoteur nata-

toire en forme de queue, très-développé, ont généralement des ventouses rudimentaires ou dont le développement est plus tardif; tandis que celles qui ne sont pas destinées à vivre dans un milieu liquide, et chez lesquelles l'appareil natatoire est nul ou seulement rudimentaire, les ventouses se développent de bonne heure et présentent une structure aussi parfaite que chez l'adulte. L'ordre d'apparition de ces deux genres d'appareils est dans chacun des deux groupes de Cercaires, tout-à-fait en rapport avec leur degré d'utilité, c'est-à-dire que dans les Cercaires aquatiques, la queue apparaît la première et constitue la première modification appréciable dans la forme du gemme primitif; tandis que les ventouses n'apparaissent que beaucoup plus tard, et alors que la Cercaire a déjà sa forme. Au contraire, dans les autres Cercaires, on aperçoit déjà dans le gemme sphérique primitif, les rudiments de la ventouse médiane, qui est toujours, quand elle existe, la plus développée, et un peu plus tard, ceux de la ventouse antérieure.

Les ventouses se présentent, quant à leur disposition, leur nombre et leur structure, dans la Cercaire, exactement comme dans l'adulte (§ 6). Les Cercaires qui, par leur métamorphose, deviendront des Distomes, sont pourvues de deux ventouses, l'une buccale antérieure, l'autre ventrale médiane; dans les Cercaires de Monostomes, la ventouse ventrale manque; dans celles d'Amphistomes, c'est la buccale qui manque, mais on trouve déjà bien accusée la ventouse terminale postérieure qui caractérise les Amphistomes adultes.

117.

Appareil locomoteur transitoire. — Cet appareil, qui n'existe bien développé que chez les Cercaires appelées à vivre dans un milieu liquide, consiste en un appendice de longueur variable suivant les espèces, et que sa position et sa forme ont fait désigner sous le nom de queue. Cette queue a la forme d'une bandelette étroite, un peu aplatie, plus large vers son insertion, de là s'amincissant graduellement et terminée en pointe. Elle présente ordinairement dans sa partie centrale un axe strié longitudinalement et d'apparence musculaire. Cet axe est entouré d'une couche plus épaisse, également musculaire et très-contractile, qui produit les con-

tractions transverses. Enfin, cette couche est recouverte d'une autre couche épidermique extérieure, transparente, quelquefois plus ou moins élargie et formant des expansions membraneuses, dépourvue de toute contractilité, et se plissant sous l'influence des contractions des couches sous-jacentes. La queue est implantée à l'extrémité postérieure dans une échancrure du corps de la Cercaire, et paraît ordinairement insérée dans l'orifice même de la cavité excrétoire, de façon à la fermer complètement, et à empêcher l'éjection de ses produits.

Ce fait, assez remarquable d'ailleurs, s'explique, puisque les Cercaires ayant le tube digestif encore rudimentaire, et même quand il est formé, nullement appelé à fonctionner pendant leur vie larvaire, il est clair que leur appareil excrétoire, comme contre-partie de l'appareil digestif, n'a pas non plus à fonctionner d'une manière active.

La conformation ordinaire de la queue des Cercaires, telle que nous l'avons indiquée, est du reste sujette, suivant les espèces, à des variations considérables qu'on ne peut indiquer d'une manière générale, et qui seront précisées dans la description particulière de chacune d'elles. Dans quelques Cercaires habitant des mollusques terrestres (Limaces), nous aurons à signaler une queue très-petite, que ses dimensions et sa structure rudimentaires rendent tout-à-fait inutile comme organe locomoteur. D'autres (Bucéphales) possèdent un appendice postérieur beaucoup plus compliqué et sur lequel s'insèrent deux longues queues filiformes; d'autres ont une queue bifurquée à son extrémité libre, ou renflée en massue, etc.

L'appendice caudal des Cercaires est toujours transitoire, et tombe lorsque ces animaux sont arrivés au terme de leur vie larvaire et commencent leur métamorphose.

La chute de la queue peut cependant, pour certaines espèces, précéder ce moment, et paraît avoir lieu d'une manière fortuite, sans être accompagnée d'aucune modification correspondante dans la larve elle-même. C'est le cas pour certaines larves, d'ailleurs très-singulières, habitant les Acéphales (*Bucéphales, Dist. duplicatum*), qui, au bout de quelque temps, perdent leur queue et continuent à

vivre comme précédemment dans le mollusque, sans subir aucune autre transformation.

118.

Sous le point de vue de la locomotion, nous devons distinguer deux catégories de Cercaires. Les unes, aquatiques, ont une locomotion très-étendue et très-active, pourvues qu'elles sont d'une longue queue très-contractile, et par l'agitation de laquelle elles progressent très-rapidement dans l'eau. Les flexions brusques et alternatives d'un côté et de l'autre de leur queue, qui prend dans cette position la forme d'une S, se succèdent avec une telle rapidité, que l'œil ne peut les suivre et isoler deux battements consécutifs, de sorte que la Cercaire paraît traîner à sa suite une S permanente. Ce mode de locomotion n'exclut point chez les Cercaires aquatiques la reptation au moyen des ventouses, quand elles se trouvent sur un plan solide. Les Cercaires dépourvues de queue, et qui sont par conséquent incapables de progresser dans un milieu liquide, ne peuvent, au contraire, se mouvoir qu'au moyen de leurs ventouses; leur locomotilité est du reste très-bornée par la nature même du milieu qu'elles habitent, et qu'elles ne sont à aucune période de leur vie larvaire, en état de quitter par elles-mêmes.

119.

Appareil digestif.

Conformé identiquement comme dans les Distomides adultes, c'est-à-dire consistant en une bouche placée au fond de la ventouse antérieure, suivie d'un pharynx ou renflement musculeux, souvent très-developpé, traversé par un œsophage plus ou moins long, suivant les espèces, qui se bifurque en deux branches latérales descendantes, et se terminant en cœcums plus ou moins près de l'extrémité postérieure du corps. Le point de bifurcation varie de position suivant les espèces : tantôt il est immédiatement après le pharynx, tantôt plus éloigné, il se trouve placé au devant de la ventouse ventrale.

Comme dans les adultes, l'intestin paraît creusé dans l'épaisseur du parenchyme, et peut disparaître complètement sous l'influence des contractions de ce dernier.

L'appareil digestif ne se développe qu'assez tard chez les Cercaires, qui très-fréquemment à l'époque où on les observe n'en présentent presque pas de traces, si ce n'est quelquefois le pharynx, qui s'aperçoit de bonne heure ; généralement, c'est pendant la période d'enkystement que le canal intestinal se développe, ainsi que la plupart des autres organes définitifs, et atteint toute sa perfection. Ce n'est en effet que lorsque les Cercaires sont arrivées dans le milieu favorable à leur transformation complète, qui est celui dans lequel elles vivront désormais comme adultes, que leur appareil digestif peut leur être nécessaire ; à l'état libre ou enfermées dans les Sporocystes, ses fonctions sont presque nulles.

120.

Appareil excréteur.

Comme le précédent, cet appareil présente les mêmes dispositions chez les Cercaires que chez les Trématodes adultes, et consiste en une cavité plus ou moins vaste, tantôt simple, tantôt bifurquée en deux branches qui remontent jusque dans la partie antérieure du corps, et s'ouvrant à l'extrémité postérieure de celui-ci par un orifice qui, comme nous l'avons déjà vu, est constamment bouché par la naissance de la queue. L'appareil excréteur ne peut donc, chez les Cercaires munies d'une queue, entrer en fonction qu'après que la chute de celle-ci, dégageant l'ouverture excrétoire, permette la sortie de son contenu, qui consiste, comme dans les adultes, tantôt en corpuscules calcaires réfringents à couches concentriques (Tab. VII, fig. 10), tantôt en granulations foncées.

Au contraire de l'appareil digestif, dont l'apparition est tardive, la cavité excrétoire se forme toujours de très-bonne heure chez les Cercaires, et frappe l'œil comme une grande tache transparente dans la partie postérieure du corps. Très-contractile, ses parois peuvent se rapprocher complètement, au point de la faire disparaître, comme l'intestin, lorsque son contenu n'indique pas son trajet.

Dans quelques Cercaires, on remarque quelquefois déjà des canaux vibratils qui s'étendent jusque dans l'extrémité antérieure du corps, et qui sont par leur autre extrémité en rapport avec la cavité excrétoire, comme nous l'avons déjà

dit en parlant des Trématodes adultes (§ 14). Ces canaux sont surtout très-visibles dans les Cercaires à couronnes d'épines, pendant qu'elles sont encore dans leur kyste.

121.

Quant aux appareils générateurs, les Cercaires en sont totalement dépourvues, n'étant que des états larvaires; on en trouve tout au plus quelques traces dans les espèces qui, comme les larves du Leucochloridium, atteignent un degré de développement relativement assez avancé dans leur Sporocyste.

122.

Les Cercaires naissent, comme nous l'avons vu en parlant des Sporocystes, de gemmes plus ou moins arrondis qui se forment dans l'intérieur de ces derniers lorsqu'ils ont atteint leur développement normal. Le contenu, d'abord liquide et granuleux des Sporocystes, se condense en une masse unique qui se segmente en un certain nombre de fragments distincts, de forme sphérique ou ovoïde, et de structure cellulaire.

Ces gemmes sont dans l'origine dépourvus de toute enveloppe, mais peu à peu leur périphérie se condense, et bientôt l'apparition d'un trait fin mais net, qui circonscrit la masse entière, indique la formation d'une membrane qui devient de plus en plus manifeste.

Les gemmes, ainsi constitués, s'allongent graduellement, et on distingue bientôt, à une de leurs extrémités, un petit mamelon qui, se prolongeant toujours davantage, devient un appendice, d'abord en continuité de tissu avec le reste du gemme, s'en distingue plus tard par un trait transversal, et devient finalement l'appendice caudal particulier aux Cercaires aquatiques.

Pendant ce temps, le reste du gemme a continué à s'éloigner de sa forme sphérique première, en s'approchant de plus en plus de la forme ovoïdo-cylindrique qui caractérise les Cercaires; son enveloppe extérieure, qui devra former la peau de la Cercaire, est devenue plus nette, le tissu de son corps plus homogène, et renferme déjà des traces de plusieurs organes, tels que le spicule, l'organe glandulaire qui paraît lui être annexé (quand il existe), et dont les ca-

naux déférents se formeront plus tard ; la ventouse ventrale, puis la buccale avec le pharynx, l'appareil excréteur et l'appareil digestif. Ainsi ébauchée, la Cercaire commence à manifester des mouvements de contraction de son corps et de sa queue, qui deviennent toujours plus apparents et plus vifs, à mesure qu'elle s'approche du terme de son développement complet. Lorsque celui-ci est atteint, les Cercaires s'agitent avec vivacité dans la cavité du Sporocyste, où elles se trouvent entassées et comprimées les unes contre les autres. Bientôt les parois du Sporocyste, fort amincies par ce fait et devenues très-fragiles, finissent par se déchirer, soit par suite des efforts répétés des Cercaires qui y sont enfermées, soit par tout autre cause, et les Cercaires en sortent, arrivent au dehors en suivant les ouvertures naturelles des mollusques, et se répandent par myriades dans l'eau, formant autour de ceux-ci, qu'elles viennent de quitter, un nuage blanchâtre très-apparent. Une fois libres, les Cercaires aquatiques se mettent à nager au moyen de leur longue queue, qu'elles agitent avec une rapidité extrême, et ne tardent pas à se disperser et à peupler les pièces d'eau stagnante qu'habitent les mollusques les plus ordinairement infestés de ces parasites. C'est pour cette raison que les Cercaires ont pu être remarquées par les premiers observateurs au microscope, qui les rencontraient sur le champ de leur instrument parmi la foule des autres animalcules qui pullulent dans les eaux tranquilles.

C'est principalement dans les mois chauds de l'été (Juillet et Août) que les essaims de Cercaires sortent et se répandent dans les eaux, où elles ne paraissent pas subir de modifications dans leur taille, ni dans leur organisation.

La durée de leur période de liberté est d'ailleurs assez courte, car presque aussitôt les Cercaires sorties de leurs Sporocystes, elles cherchent des conditions favorables à leur métamorphose, c'est-à-dire un milieu dans lequel elles puissent s'enkyster, et attendre dans cet état le moment où, d'une manière quelconque, elles se trouveront transportées dans l'intestin d'un animal vertébré, seul milieu où leur transformation puisse s'achever complètement. Quelques-unes, au sortir de leur nourrice, restent dans le voisinage du mollusque dans lequel elles sont nées, tantôt nageant dans l'eau ambiante, tantôt rampant au moyen de leurs ventouses sur la surface extérieure du mollusque, dans lequel elles finissent par pénétrer, après avoir perforé sa peau au moyen des armes dont elles sont

pourvues. Dans le cours de cette opération, pendant les efforts violents que font les Cercaires pour s'introduire de force dans la peau, leur queue, devenue inutile, puisqu'elles quittent, pour n'y plus revenir, le milieu liquide dans lequel elles ont passagèrement vécu, tombe, et le corps seul de la Cercaire pénètre dans l'intérieur des tissus du mollusque. Arrivé là, on le voit se contracter en boule et sécréter immédiatement autour de lui une abondante mucosité; pendant ce temps, le corps globuleux de la Cercaire se met à tourner sur lui-même en tous sens, de manière à se façonner à l'intérieur de la mucosité une cavité parfaitement sphérique, dans laquelle il demeure ensuite immobile, et autour de laquelle la mucosité se coagulant, finit par former une enveloppe ou coque souvent très-résistante et formée de couches concentriques.

Les espèces qui sont armées d'un spicule, le perdent pendant la formation de leur kyste, dans les parois duquel il reste pris, et où on le retrouve encore quelquefois très-longtemps après.

D'autres espèces vont chercher plus loin un milieu pour s'enkyster, recherchant dans ce but principalement les larves d'insectes aquatiques si abondantes dans les eaux douces, dan slesquelles elles s'introduisent par un mécanisme semblable à celui que nous venons de décrire. Les Cercaires rampent à la surface de la larve, et paraissent tâter avec leur extrémité antérieure les anneaux toujours assez durs de ces animaux, jusqu'à ce qu'elles arrivent à la jointure de deux anneaux consécutifs, qui, comme on le sait, est d'un tissu toujours plus mou et moins résistant que celui des anneaux; la Cercaire se met alors à l'œuvre, et par des chocs répétés de sa partie antérieure armée du spicule, elle finit par pratiquer une petite ouverture, dans laquelle elle engage d'abord son extrémité antérieure, puis successivement son corps tout entier. Aussitôt que le corps de la Cercaire a franchi la passe, les lèvres de la blessure, qui étaient maintenues écartées par la présence d'un corps plus large, se referment derrière lui, et la queue de la Cercaire se trouve prise à sa base, au moment où elle commençait à s'engager dans l'ouverture; la Cercaire continuant à s'avancer et à se frayer un chemin dans les tissus de la larve, se sépare de sa queue qui, comme nous l'avons déjà dit, est d'ailleurs très-faiblement implantée dans l'orifice de la cavité excrétoire, et reste ainsi retenue dans la blessure et flottant librement

dans l'eau par son extrémité postérieure. Le corps de la Cercaire, arrivé dans l'intérieur de la larve, se contracte en boule et se sécrète une coque, comme nous l'avons vu ci-dessus, dans les parois de laquelle reste pris le spicule devenu inutile.

L'enkystement des Cercaires dans les larves d'insectes aquatiques, a été observé et décrit, pour la première fois, par Siebold[1] sur des *Cerc. armata* dont il a suivi la pénétration dans les larves des *Ephemera nemoura* et *perla*. Steenstrup[2] a observé l'enkystement de la même espèce et celui de la *C. echinata* dans le corps des mollusques dans lesquels elles avaient pris naissance.

123.

L'enkystement des Cercaires aquatiques ne paraît pas être le résultat nécessaire de leur arrivée dans le milieu qui leur offre le plus de chances favorables pour leur développement ultérieur, mais le résultat d'un besoin de leur organisation qui les pousse à s'enkyster à un moment donné dans quelque position qu'elles se trouvent. Ainsi, les Cercaires qui, pour une raison quelconque, n'ont pas pu sortir des cavités internes du mollusque dans lesquelles se trouvent les Sporocystes dont elles proviennent, s'enkystent en ce lieu; d'autres, dans leur empressement, profitent du moindre appui pour construire et fixer leur kyste, comme un brin d'herbe, un corps flottant, etc. On en a même vu s'enkyster sur le porte-objet du microscope.

D'après Carus[3] et Siebold, il peut même arriver que des Cercaires perdent leur queue et s'enkystent pendant qu'elles sont encore dans leur Sporocyste. Il résulte de cela que, le plus souvent, les Cercaires se fourvoient complètement et s'enkystent dans des lieux qui ne leur offrent aucune issue, et qui sont tout-à-fait en dehors de la route qui peut les conduire dans le milieu nécessaire à leur transformation définitive, ce qui, joint aux autres chances de destruction, auxquelles

[1] Wagner's Handwörterbuch d. Physiol., t. II, art. *Parasiten*, p. 669.

[2] Generationswechsel, etc.

[3] L. C., p. 12.

sont même exposés les kystes bien placés pour aboutir, contre-balance suffisamment leur excessive multiplicité.

Ce besoin impérieux de s'enkyster en vertu duquel les Cercaires profitent de tout ce qui se trouve à leur portée, notamment la plupart des animaux aquatiques, explique pourquoi on rencontre tant de kystes dans les Crustacés, les Batraciens et les Poissons, kystes qui, suivant les espèces auxquelles ils appartiennent, se trouvent dans le cas de ceux que nous venons d'indiquer, et n'ont aucune chance d'aboutir, car il est évident que le plus souvent ceux qui, dans un mollusque ou une larve d'insecte, seraient placés pour arriver dans l'intestin d'un oiseau insectivore, leur vraie destination par exemple, n'y arriveront jamais, s'ils se sont fourvoyés dans une écrevisse, une grenouille ou un poisson. Il faut donc, dans l'observation de ces faits, qui se présentent très-fréquemment, ne pas perdre de vue les considérations que nous venons d'indiquer, et sans la connaissance desquelles on peut être conduit, d'après leur situation présente, aux conclusions les plus fausses sur la destination possible de kystes qui, par leur abondance même, paraissent être dans des conditions parfaitement normales.

124.

La durée de la période d'enkystement, sur laquelle nous ne possédons que peu de renseignements, et qui, d'après quelques observations, peut être assez longue, ne doit du reste, par la nature même et le but du phénomène, nullement être constante. En effet, pendant que la Cercaire est dans son kyste, sans augmenter beaucoup de volume, son organisation se perfectionne, ses divers organes, dont quelques-uns n'étaient encore que rudimentaires, se complètent, et elle se rapproche toujours plus de sa forme adulte définitive sans cependant l'atteindre, tant qu'elle ne sera pas arrivée dans le milieu qu'elle doit habiter sous cette forme, et qui seul peut lui fournir les matériaux alimentaires et les conditions nécessaires à son accroissement complet et au développement de ses appareils générateurs. La période d'enkystement est une période d'attente, et sa durée est donc entièrement subordonnée aux circonstances extérieures qui déterminent le changement de milieu indispensable à la métamorphose finale de la Cercaire.

Or, ces circonstances étant tout-à-fait indépendantes, soit du kyste, soit de l'animal qu'il contient, et pouvant déterminer ce changement de milieu d'un moment à l'autre (tout comme il se peut que ce changement de milieu ne se fasse jamais), la durée de l'enkystement ne peut en aucune manière être précisée. Reste le cas où le changement de milieu ne se fait pas, ce qui doit fréquemment arriver, car tout mollusque ou larve d'insecte contenant des kystes de Cercaires ne devient pas nécessairement la proie d'un autre animal.

Dans ce cas, la durée des kystes sera-t-elle indéfinie? Evidemment non ; la Cercaire renfermée dans un kyste subira le sort de tout corps organisé, et, au bout d'un temps plus ou moins long, les conditions nécessaires à son développement ne se réalisant pas, elle cessera de vivre. C'est ce que démontre l'observation des kystes dont nous avons parlé, et qui se trouvent fourvoyés dans un animal par l'intermédiaire duquel ils ne pourront jamais arriver à leur destination ; parmi un petit nombre de kystes contenant encore un jeune Distomide vivant, la plupart ne renferment qu'un amas informe, résultat de la mort et de la désorganisation de l'animal qui les avait construits, et qui finit par être résorbé ainsi que son kyste. (Ceci s'observe très-habituellement chez les poissons et les batraciens.)

Dans certains cas, il peut arriver que la Cercaire, comme lasse de sa longue captivité dans son étroite prison, réussisse par ses mouvements à rompre son kyste, en sorte, et se mette à errer dans les tissus ambiants, comme on l'observe principalement pour les Cercaires enkystées dans les mollusques, chez lesquels on rencontre parfois, dans le foie ou ailleurs, des jeunes Distomides libres, sortis récemment de leurs kystes, mais ne présentant pas le moindre progrès dans leur organisation, et au même point que ceux qu'on peut faire artificiellement sortir des kystes encore intacts dans le voisinage. Mais les tissus des mollusques ne réalisant nullement les conditions nécessaires au développement complet des Distomides, conditions que les animaux vertébrés peuvent seuls leur offrir, puisque ce n'est que chez ces derniers qu'on les rencontre à l'état adulte, il en résulte que ces jeunes Distomides, dont le développement est arrêté ou tout au moins ne peut se poursuivre, végètent quelque temps, meurent et disparaissent.

Steenstrup attribue aux kystes de la *C. echinata* une durée d'environ neuf à dix mois. Au bout de ce temps, il a trouvé les jeunes Distomes sortis et libres dans les tissus voisins, et les a pris pour le terme définitif des transformations de cette Cercaire, conclusion évidemment erronée, puisque ces jeunes Distomes, loin d'être adultes, ne peuvent même jamais le devenir dans les mollusques où ils ont été observés.

125.

Nous avons vu que, par la nature du milieu habité par les Cercaires aquatiques, celles-ci se trouvaient naturellement appelées à s'enkyster dans les animaux aquatiques, principalement dans les mollusques et les larves d'insectes. Ces deux catégories d'animaux sont la proie d'une foule de vertébrés de toutes les classes, principalement des Oiseaux et des Poissons, qui se trouvent par ce fait plus exposés que les autres à ingérer indirectement des kystes de Cercaires, et qui par cette raison, surtout les derniers, renferment une proportion de Distomides plus forte. En effet, transportés dans l'intestin d'un vertébré, les kystes des Cercaires ou se dissolvent sous l'action des sucs intestinaux, ou, ramollis par ce fait, se déchirent et laissent sortir leur contenu qui, se trouvant alors dans des conditions d'alimentation convenables, prend un rapide accroissement, acquiert des organes génitaux et tous les caractères de son espèce.

L'arrivée d'un jeune Distomide à l'état adulte suppose nécessairement son transport dans l'intestin de l'animal vertébré auquel son espèce est propre, ou tout au moins d'une forme voisine ; l'expérience montre en effet que des jeunes larves dont la destination probable est un animal à sang chaud, demeurent stationnaires, si elles ne périssent pas, lorsqu'on les introduit dans l'intestin d'un vertébré à sang froid. Du reste, pour ces animaux comme pour les autres, les modifications du milieu et les variations qui peuvent en résulter pour les formes qui y sont soumises, sont encore peu ou point étudiées, et fourniront sans aucun doute des faits curieux (si l'on en juge d'après la disproportion immense qui existe entre le nombre de formes de Cercaires actuellement connues et celui des Distomides), analogues à ceux que des travaux récents ont fait connaître chez les Cestodes.

126.

Dans tout ce qui précède, nous n'avons parlé que des Cercaires aquatiques proprement dites, c'est-à-dire de celles qui, au sortir de leurs Sporocystes, vivent passagèrement dans l'eau, et sont, pour cette raison, pourvues d'un organe natatoire particulier. Ce n'est, en effet, que chez celles-là que les divers phénomènes de l'enkystement, etc., ont été observés. Celles dont il nous reste à parler, beaucoup moins bien connues, ne paraissent cependant pas offrir un mode de transformation aussi complexe. En effet, les larves produites dans les tubes ramifiés qui habitent les Acéphales, et qui ont reçu le nom particulier de Bucéphales, sortent de leur Sporocyste, errent dans les tissus, après avoir perdu leur queue, sans subir aucune modification nouvelle; il en est de même du *Dist. duplicatum*.

Quant aux Cercaires habitant les mollusques terrestres, elles ne sauraient en sortir sans périr; il en est de même de celles qui naissent dans les mollusques aquatiques et qui, comme les précédentes, n'ont pas d'organe natatoire, elles ne peuvent que rester dans les tissus du mollusque, ou tout au plus ramper à sa surface, manquant de tout moyen de progression dans un milieu liquide. Aussi les trouve-t-on toujours dans les tissus où elles sont nées, ou encore dans leurs Sporocystes. Leur organisation, généralement plus parfaite que celle des Cercaires aquatiques, est ordinairement analogue à celle de ces dernières sortant de leurs kystes, de sorte que ce que nous avons dit de celles-ci peut s'appliquer entièrement aux premières. Il faut remarquer que cette circonstance d'être plus avancées que les Cercaires aquatiques, ce qui évite aux Cercaires non aquatiques un stage par lequel les autres passent avant d'être à leur niveau, est en même temps, au point de vue de la diffusion de l'espèce, une condition défavorable. En effet, les Cercaires non aquatiques demeurant forcément dans leur mollusque, y attendent d'une manière passive leur transport dans le milieu favorable à leur transformation, milieu qui, pour elles comme pour les autres, ne peut être que l'intestin d'un animal vertébré; il en résulte que le sort de la couvée toute entière dépend du fait que le mollusque qui la renferme sera ou non la proie d'un animal vertébré, puisque les jeunes larves ne prennent aucune part active à ce transport. Les Cercaires aquatiques, au contraire, qui se répandent par myriades

dans les eaux, vont peupler de leurs kystes une quantité de mollusques et de larves, et augmentent ainsi les chances de diffusion de l'espèce en multipliant le nombre des êtres par l'intermédiaire desquels elles pourront arriver à leur destination. On voit donc par là que les espèces aquatiques doivent être plus abondantes et plus répandues que les autres, ce que l'observation confirme complètement, car elle constate que les espèces de Cercaires terrestres ou généralement non aquatiques n'ont été encore observées que très-rarement, bien qu'elles soient en quantités immenses à la fois sur un mollusque infesté, tandis que la plupart des espèces aquatiques sont extrêmement répandues et se trouvent presque partout. Il résulte encore de cette disposition un fait inverse relativement à la fréquence des individus à l'état adulte, c'est que l'animal vertébré qui avale un mollusque infesté de Cercaires non aquatiques, se trouvera posséder la couvée entière de jeunes larves, et, par conséquent, contiendra un nombre immense de Distomides; ce qui arrivera moins dans le cas de Cercaires aquatiques, qui ne restent pas concentrées sur un seul point, mais aussitôt arrivées à maturité, quittent leurs hôtes et se dispersent dans toutes les directions.

127.

On connaît actuellement environ une quarantaine d'espèces de Cercaires. Sur ce nombre déjà considérable, quatre seulement sont terrestres, toutes les autres ont été trouvées avec leurs Sporocystes dans des mollusques aquatiques, ou libres dans les eaux ; sept seulement sont marines, mais il est présumable que ce chiffre ne tardera pas à s'élever considérablement dès que les observateurs tourneront leurs recherches de ce côté. C'est à cette forte proportion de formes larvaires aquatiques qu'il faut rattacher la prépondérance marquée des Distomides adultes dans les vertébrés aquatiques, et qui s'étend même à ceux qui, tout en appartenant à des groupes entièrement terrestres, ont un genre de vie plus aquatique que leurs congénères (§ 7).

128.

Les formes assez diversifiées qu'on remarque chez les Cercaires peuvent se grouper autour d'un petit nombre de types qui paraissent, quoique pas d'une

manière absolue, en rapport avec les différentes formes de Sporocystes que nous avons indiquées (§ 104).

Le premier type, le plus riche en espèces, est celui des Cercaires qu'on peut appeler *stylifères*, c'est-à-dire armées d'un stylet placé à l'extrémité antérieure de leur corps, et qu'elles perdent pendant leur métamorphose. Toutes les Cercaires appartenant à ce type proviennent des Sporocystes *sacciformes;* toutes ont deux ventouses bien apparentes et se transforment, par conséquent, en Distomes.

Toutes les formes terrestres connues (une seule exceptée) appartiennent par toute leur organisation à ce premier type, bien que toutes n'aient pas de stylet.

Un second type plus tranché encore que le précédent, et qui correspond entièrement au second groupe des Sporocystes que nous désignons sous le nom de *cylindriformes*, est celui des *Cercaires fourchues*, caractérisées par la bifurcation très-apparente de l'extrémité de leur queue. Toutes sont aquatiques ; une seule espèce, nouvellement décrite par M. de la Vallette (*C. cristata*), est dépourvue d'une ventouse abdominale, les autres, au contraire, ont comme les précédentes deux ventouses distinctes.

Au type des Sporocystes *tubuliformes* ramifiés, se rattachent deux formes de Cercaires très-remarquables par la complication de leur appendice caudal, composé d'une base lamellaire fixée au corps de la Cercaire, et portant deux longs filaments contractiles. Les Cercaires appartenant à ce type sont aquatiques par leur habitat, mais nullement par leur organisation, car leur queue n'est aucunement propre à la locomotion aquatique ; aussi, de même que les Cercaires terrestres, ne quittent-elles pas les mollusques qu'elles habitent. Jusqu'à présent cette forme paraît spéciale aux Acéphales lamellibranches d'eau douce et marins.

Le quatrième type est celui des Cercaires *épineuses*, qui toutes prennent naissance dans les Rédies que nous avons appelées *processigères*, et sont remarquables par l'organisation de leur extrémité antérieure épanouie en collerette bordée d'épines, semblable à celle qui caractérise les espèces adultes du sous-genre Echinostome. Quelques observations récentes ont démontré que cette ressemblance n'est point illusoire, et qu'effectivement ces Cercaires se transforment en Echinostomes. Toutes sont aquatiques.

Le cinquième et dernier groupe, beaucoup plus hétérogène que les précédents, comprend quelques formes produites dans les Rédies simples, et d'une organisation assez diversifiée pour qu'on ne puisse saisir entre elles de caractère commun dénotant un type spécial. Toutes sont dépourvues de stylet ou de piquants, plusieurs d'entre elles présentent des taches ocellaires, qui, dans deux espèces du moins, sont de véritables organes de vision. Toutes sont aquatiques: une d'elles manque de ventouse médiane, et se transforme en Monostome; une seconde, remarquable par son organisation et la position de sa ventouse abdominale, qui est tout-à-fait postérieure, devient un Amphistome; toutes les autres sont des larves de Distomes.

129.

Sans qu'on puisse précisément établir parmi les Cercaires deux grandes divisions correspondantes à celles que dans les Sporocystes nous avons distinguées sous les noms de Sporocystes et Rédies, on peut cependant reconnaître quelques différences assez constantes entre les Cercaires provenant de l'une ou de l'autre de ces deux catégories de nourrices, qu'il est important de signaler : Les Cercaires provenant de Rédies sont toujours très-complètement et promptement développées, déjà avant leur expulsion de la nourrice. Les appareils digestif et excréteur sont toujours visibles, ce qui n'a pas ordinairement lieu pour les Cercaires provenant de Sporocystes, chez lesquelles l'intestin paraît n'atteindre son développement complet que pendant la métamorphose, et manque le plus souvent dans les Cercaires libres). Dans les Cercaires de Rédies, l'intestin est presque toujours bifurqué immédiatement au devant de la ventouse moyenne quand elle existe, et par conséquent précédé d'un œsophage assez long, tandis que celui des Cercaires de Sporocystes simples est ordinairement très-court ou nul. Enfin, dans ceux-ci, la cavité excrétoire (qui précède la formation du tube digestif, et est toujours visible dans les Cercaires libres, est en général simple, ou légèrement bifurquée, mais peu étendue; dans les Cercaires de Rédies, elle est toujours ou très-vaste, ou bifurquée en deux larges branches latérales qui remontent jusque dans la partie antérieure du corps. Ajoutons que ce n'est encore que chez ces dernières qu'on

rencontre, parmi les produits de l'appareil excréteur, le carbonate de chaux sous la forme concrétionnaire.

Quant à leur distribution géographique, elle dépend de celle de leurs Sporocystes que nous avons déjà indiquée (§ 106—109).

130.

Cercaires provenant des *Sporocystes sacciformes*.

A. CERCAIRES POURVUES D'UNE QUEUE.

1. *Cercaria duplicata.* (*Dist. duplicatum*[1]. Bær.) Tab. V bis. f. 9.

Cette forme assez singulière, longue d'environ 2^{mm}, est constituée de deux parties à peu près égales, le corps et la queue.

Corps aplati, ovoïde allongé, un peu élargi dans sa partie postérieure. Deux ventouses distinctes, l'une antérieure ou buccale (*a*), placée sur la face ventrale un peu en arrière de l'extrémité antérieure; l'autre ventrale (*g*), un peu plus grande que la première, et située à peu près au milieu du corps. La bouche, placée au fond de la ventouse ventrale, paraît suivie d'un œsophage très-court, et se bifurquant presque immédiatement en deux tubes qui descendent des deux côtés du corps jusque près de son extrémité postérieure, où se trouve un orifice très-évident que Bær a pris pour un anus, et qui n'est autre que l'ouverture de la cavité excrétoire que Bær ne paraît pas avoir vue.

Dans la partie postérieure du corps, en arrière de la ventouse ventrale, Bær signale deux points transparents qu'il regarde comme des amas d'ovules, mais qui sont probablement les rudiments des appareils générateurs qui se développeront plus tard dans l'adulte.

La queue de la *C. duplicata*, dont la longueur égale celle du corps, a une forme très-particulière. Mince à son insertion, elle s'élargit graduellement vers son

[1] Baer. Beit. zur Kennt., etc. (Nov. act, etc. XIII. II, p. 558. XXIX, f. 2—12.—(1826.)

extrémité libre, qui est arrondie, de manière à ressembler à une massue. Elle est formée de deux couches ; l'une extérieure, transparente et assez épaisse, qui se plisse par les contractions de la couche interne ; celle-ci occupe la partie centrale de la queue sous forme d'un axe plus foncé, offrant des stries longitudinales plus ou moins onduleuses suivant l'état de contraction.

La *C. duplicata* prend naissance au nombre de six à huit individus dans un Sporocyste (§ **76,** 1) et se développe de gemmes sphériques transparents, chez lesquels on voit apparaître un petit appendice qui s'allonge graduellement, et finit par se distinguer du corps avec lequel il était, durant les premières phases, en continuité de tissu. Pendant ce temps, le reste du gemme se développe de son côté, et prend tous les caractères d'un jeune Distome, qui se meut dans son Sporocyste en rampant, et entraînant après lui sa lourde queue, dont les contractions, très-lentes et intermittentes, ne paraissent pas être d'une grande utilité à la larve au point de vue de la locomotion.

Après un certain temps, les *C. duplicata* sortent de leurs Sporocystes, et continuent à se mouvoir lentement, par les contractions de leur corps, dans les tissus du mollusque qu'elles habitent, puis leur queue tombe d'elle-même sans que la larve paraisse en être modifiée, si ce n'est que débarrassée de son lourd fardeau, elle se meut avec plus de vivacité. Enfin, après un temps plus ou moins long, elle périt. Bær a remarqué que le contact de l'eau, loin d'être nuisible à cette Cercaire, paraît activer ses mouvements et hâte sa sortie des Sporocystes, ainsi que la chute de sa queue.

Elle ne paraît pas devoir s'enkyster, mais vit libre dans les tissus des mollusques, sans présenter aucun progrès dans son développement, et attendant d'être transférée dans un milieu nouveau, présentant les conditions favorables qu'elle trouve probablement dans l'intestin de certains oiseaux aquatiques qui se nourrissent d'Anodontes, etc., ou peut-être dans les poissons, dans lesquels elles peuvent bien arriver, puisque le contact de l'eau ne leur est point nuisible.

Steenstrup émet, sur les transformations ultérieures de la *C. duplicata*, l'hypothèse assez singulière que cette forme serait la larve de l'*Aspidogaster conchicola*. Cette supposition, contre laquelle Steenstrup lui-même élève une objec-

tion tirée de la disproportion immense de ces deux formes, qui habitent toutes deux les Anodontes, etc., et dont l'une, l'*Aspidogaster*, est très-rare et ne se trouve qu'en très-petit nombre à la fois, tandis qu'on compte les *C. duplicata* par milliers dans un seul mollusque ; il en résulte que si celles-ci devaient poursuivre leur développement dans les Anodontes, et se transformer en *Aspidogasters*, ces derniers seraient infiniment plus nombreux, et on trouverait des formes intermédiaires entre les deux ; c'est ce qui n'a jamais été observé. Ajoutons encore qu'on ne rencontre point toujours ces deux formes ensemble sur le même mollusque. Du reste, l'organisation de l'*Aspidogaster*, très-différente de celle des autres Distomides (§ 4), permettrait à peine d'admettre une telle assimilation, quand même l'observation n'aurait pas constaté que l'*Aspidogaster* a un développement normal qui se fait entièrement dans les Anodontes, où il se reproduit par œufs, dont les embryons naissent, croissent, se métamorphosent et arrivent à la forme adulte, sans changer de milieu, et sans présenter à aucune période de leur croissance la moindre analogie avec aucune autre forme.

M. Van Beneden a, à ce qu'il paraît, dans le travail encore inédit que nous avons déjà plusieurs fois cité, rattaché l'un à l'autre, à titre de Scolex et de Proglottis, c'est-à-dire de nourrice et de larve, la *C. duplicata* et le *Bucephalus polymorphus*. Ce rapprochement est encore plus inadmissible que le précédent, car, dans l'hypothèse de Steenstrup, l'une des deux formes est adulte, c'est l'Aspidogaster ; l'autre, ne l'étant pas, pouvait logiquement, sauf preuve du contraire, en être la larve. Mais M. Van Beneden établit une relation de parenté entre deux formes, toutes deux transitoires, et ayant toutes deux la même signification, car ces deux formes sont les termes correspondants de deux séries distinctes de développement. La *C. duplicata*, dont nous connaissons les Sporocystes, n'est donc pas elle-même une nourrice, c'est une larve ou Cercaire, qui devient ultérieurement un jeune Distome encore asexuel, mais qui ne peut évidemment se métamorphoser en autre chose qu'un Distome. Le *Bucephalus polymorphus* se développe aussi de son côté dans un Sporocyste tubuleux, et y naît, croît et se développe exactement comme la *C. duplicata* naît, croît et se développe dans son Sporocyste sacciforme.

Le *Buceph. polymorphus* est donc le produit d'un Sporocyste particulier, comme

la *C. duplicata* l'est du sien ; ces deux formes sont donc bien les termes correspondants de deux séries de développement, dont tous les termes sont parallèles, mais différents, et qui ont chacune leur phase embryonnaire, leur phase nourrice, leur phase larvaire, spécifiquement distinctes. Toutes deux sont des larves de Distomides, soit des Cercaires, et ne peuvent pas plus provenir l'une de l'autre que le têtard d'une grenouille ne peut provenir de celui d'un triton, par exemple [1].

Ce que nous savons maintenant de l'histoire des Distomides montre que ce n'est pas chez les mollusques qu'il faut chercher la fin de leur développement, mais dans les vertébrés, qui se nourrissent de mollusques ou d'autres animaux inférieurs, et par l'intermédiaire desquels les formes larvaires ou non adultes des Distomides se trouvent transportées dans leur intérieur.

La *C. duplicata* a été découverte par Baer et habite les mollusques lamellibranches d'eau douce, tels que les Anodontes (*Anod. ventricosa, anatina,* Baer ; *Anod. cygnea,* Filippi), et se trouve dans le rein, le foie, le pied, les branchies et la peau, presque toujours en grandes quantités. Baer a observé environ 5000 Sporocystes de cette espèce dans une *Anod. anatina,* dont chacun contenait en moins deux Cercaires, ce qui porte le nombre de celles-ci, au minimum, à 10,000 environ.

2. *Cerc. armata* (Sieb.) [2]. (Tab. V *bis*, f. 10.)

Longueur totale 0^{mm},46 à 0^{mm},92 (la Vall.) [3] ; corps long de 0^{mm},26 à 0^{mm},52, large de 0^{mm},2 à 0^{mm},13 (la Vall.), tantôt elliptique, tantôt cylindrique, suivant l'état de contraction, atténué en avant. Incolore, presque demi-transparent.

A l'extrémité antérieure du corps (fig. 10, B. *a*), derrière la ventouse buccale, est placé un stylet (*c*) aigu, très-dur, long de 0^{mm},028, large de 0^{mm},007, ordinairement caché dans le tissu du corps, mais protractile.

Ce stylet (*c*) est allongé, obtus postérieurement, et antérieurement découpé en trois parties, dont la médiane, plus longue et plus effilée que les deux autres, forme la

[1] D'ailleurs, pour pouvoir rattacher d'une manière positive une Cercaire à sa nourrice, il faut l'avoir trouvée dans celle-ci. Or, il est peu probable que M. Van Beneden ait vu des Bucéphales contenus dans des *C. duplicata*, et s'y développant normalement.

[2] Physiologie de Burdach, t. III.

[3] Symb. ad. Tremat. evol. hist. L. C., p. 18, *Tab. I, f. P. Q.*

pointe du spicule. Steenstrup signale dans cette espèce deux tubes latéraux simples, paraissant aboutir dans le voisinage du stylet. Ces tubes ont été constatés aussi par Dujardin, qui indique, comme étant en rapport avec eux, deux corps globuleux, probablement glandulaires, situés plus en arrière. Quoi qu'il en soit, ces divers organes ne sont pas indiqués dans la figure que Siebold donne de cette espèce et que nous reproduisons ici (f. 10). En revanche, le tube digestif *(d, e')* et l'appareil excréteur *(h)*, qui l'un et l'autre sont absents sur les figures données par Steenstrup, sont très-nettement figurés par Siebold.

M. de Filippi [1] a rencontré, dans les environs de Moncalier, une Cercaire très-semblable à la *Cerc. armata*, sur laquelle il figure également un appareil glandulaire, et deux canaux flexueux qui le mettent en rapport avec le stylet.

Queue, longue de $0^{mm},20$ à $0^{mm},34$, large de $0^{mm},05$ à son insertion ; cylindrique, atténuée à son extrémité.

Ventouse buccale (*a*), large de $0^{mm},06$, placée à l'extrémité antérieure sur la face ventrale. Ventouse abdominale (*g*), large de $0^{mm},07$, située un peu au-delà du milieu du corps. Toutes deux sont bien développées et nettement striées.

Bouche placée au fond de la ventouse antérieure, large de $0^{mm},01$; suivie d'un œsophage très-court, se bifurquant promptement en deux tubes latéraux descendants (*e'*), et terminés en cœcums.

Cavité excrétoire (*h*), placée dans la partie postérieure du corps, formée d'un tube simple qui aboutit à l'extrémité de l'orifice excréteur, et qui se bifurque en deux branches courtes, terminées en cœcums, qui montent en divergeant, et donnent à tout l'appareil l'apparence d'un Y.

La *C. armata* a été trouvée dans le *Lymnæus stagnalis* (Steenst. — La Vall.); le *Planorbis corneus* (Steenst.) ; — *Lymn. palustris* (Fil.) ; — *Palud impura* (La Vall.).

La *C. armata* prend naissance dans les Sporocystes (§ **76**, 2, et § **86**) en nombre généralement assez considérable ; son développement, résultat de l'accroissement et

[1] Deux^e. mém. pour servir à l'hist. génét. des Trématodes. L. C., p. 2, Tab. I, fig. I, II. (1855.)

des métamorphoses d'un gemme d'abord sphérique, ne présente rien de particulier. Lorsque le développement des Cercaires est complet, elles sortent des Sporocystes, et se répandent dans l'eau, formant autour des mollusques dont elles viennent de sortir un nuage, tant elles sont nombreuses. Steenstrup, qui a poussé très-loin ses observations sur ces larves, en a remarqué qui, au bout de peu de temps, rampaient à la surface extérieure des *Lymnæus stagnalis*, et *Planorbis corneus*, perdaient leur queue en la projetant au loin par la vivacité de leurs contractions, et paraissaient chercher à pénétrer dans la peau des mollusques sur lesquels elles se trouvaient, pour ensuite s'y construire une coque, ou un kyste, aux dépens d'une abondante couche de mucosité qu'elles sécrétaient par toute leur surface. Pendant ce temps, le corps contracté en boule de la Cercaire, par un mouvement continuel de rotation sur lui-même, se façonnait une cavité sphérique dans l'intérieur de cette mucosité, qui en se durcissant devenait une coque, dans les parois de laquelle le stylet de la Cercaire, devenu inutile, restait engagé (Tab. VII, f. 1, *c*). Steenstrup a observé que cet enkystement des *C. armata* se fait très-rapidement, et que peu d'heures après que les Cercaires ont quitté leurs Sporocystes pour se répandre dans l'eau, on trouve déjà la peau des mollusques toute parsemée par places, de ces kystes, qui, très-rapprochés les uns des autres, simulent un pavé en miniature.

Siebold[1] a observé l'enkystement de la *C. armata* dans d'autres conditions non moins remarquables, sur les larves aquatiques de certains Névroptères, dans lesquelles la Cercaire s'introduit en perforant la peau de ces larves dans les points où sa consistance plus molle lui permet d'y pratiquer une ouverture, c'est-à-dire dans l'intervalle des anneaux, et par un mécanisme que nous avons déjà décrit dans le commencement de ce chapitre. Les kystes sont du reste identiques à ceux qu'on trouve dans les mollusques. Siebold a aussi rencontré des kystes de cette espèce dans des crustacés et quelques autres animaux aquatiques.

La *C. armata* observée par Filippi[2] paraît avoir les mêmes habitudes que celle observée par Siebold. Elle s'enkyste dans les larves d'insectes, et même dans d'au-

[1] Wagner's Handwörterbuch der Physiologie. Art. Parasiten (1848).

[2] Deuxième mém., etc. L. C., p. 4.

tres animaux aquatiques, les premiers venus, comme pressée par un besoin impérieux, et sans les choisir toujours avec discernement. Ainsi Filippi en a vu s'enkyster sous la peau d'un jeune *Triton punctatus*. Il a trouvé également dans l'œsophage des Lymnées, des kystes qu'il regarde comme provenant de Cercaires avalées par le mollusque.

Quant à l'importance que cet auteur attache comme caractère de distinction spécifique, au fait que les Cercaires s'enkystent ou ne s'enkystent pas dans les mollusques dont elles proviennent, elle nous paraît nulle ; car si Steenstrup a observé l'enkystement de la *C. armata* dans les Lymnées ou les Planorbes dont elle venait de sortir, Siebold l'a observé dans d'autres animaux, principalement les larves aquatiques de certains insectes, qui paraissent être le véritable canal par lequel les kystes arrivent dans le milieu nécessaire à leur évolution définitive. Les kystes des mollusques sont alors probablement des kystes perdus, fourvoyés, comme ceux que la *C. armata* construit dans la plupart des animaux autres que des larves d'Insectes, chez lesquels on en trouve. Les Cercaires qui sont pressées de s'enkyster, choisissent les mollusques dont elles viennent de sortir comme étant les plus à leur portée ; cela n'exclut point la possibilité de l'enkystement d'autres individus de la même couvée dans d'autres animaux ; seulement Steenstrup, qui observait les Cercaires dans leurs mollusques, sans perdre de vue ceux-ci, n'a pas suivi les Cercaires libres, et a conclu de ce qu'il voyait, que la *C. armata* s'enkystait normalement dans les mollusques, ce qui l'a ensuite conduit à rechercher à tort, dans ces derniers, le terme final de son évolution. Pour d'autres espèces, comme nous le verrons, ou peut-être pour la même espèce dans des localités différentes, par conséquent dans des conditions dissemblables, il peut n'en être pas de même, parce que les Cercaires moins pressées de s'enkyster ont le temps de se disséminer, et de s'éloigner du voisinage de leurs mollusques, dans lesquels, par conséquent, elles ne s'enkysteront qu'accidentellement ou pas du tout.

Steenstrup a figuré quelques cas d'enkystement de la *C. armata* dans ses propres Sporocystes, et parmi d'autres Cercaires plus ou moins avancées dans leur développement. Carus signale un cas analogue.

Filippi, à la suite d'une observation faite par lui sur les Rédies de la *C. echinatoïdes*, dans lesquelles il a trouvé un organisme très-bizarre, semblable

à un Distome, et qu'il nomme Tetracotyle, paraît croire et avec raison, que ces soi-disant *C. armata* enkystées dans le Sporocyste, figurées par Steenstrup, pourraient bien être quelque chose d'analogue à son Tétracotyle ; nous reviendrons du reste sur ce sujet avec détails en parlant de ce dernier.

La transparence des kystes de *C. armata* permet de voir distinctement l'organisation de leur contenu, que Steenstrup[1] a parfaitement figurée mais faussement interprétée, car il a retourné l'animal et renversé la signification des organes, prenant l'orifice de la ventouse buccale pour celui de la cavité excrétoire, le pharynx pour un pore en relation avec un organe flexueux qui n'est autre que les branches du tube digestif. Enfin la cavité excrétoire, très-nettement bifurquée dans cette espèce, et son orifice, sont pour lui l'appareil digestif et la bouche. Il faut donc retourner ses figures, d'ailleurs très-exactes, pour avoir une idée vraie de l'animal.

Les kystes de la *C. armata* sont ovoïdes, et ont environ $0^{mm},2$ de long sur $0^{mm},1$ de large. Filippi a trouvé dans les kystes de la *C. armata* qu'il a observés, la cavité excrétoire très-dilatée, et renfermant des globules graisseux mêlés à d'autres plus opaques.

Steenstrup constate qu'après un séjour assez long, mais indéterminé, dans leur kyste, les jeunes Distomes en sortent, et restent dans les tissus avoisinants sans présenter aucun progrès dans leur organisation.

Ce sont ces jeunes Distomes asexuels qu'il a nommés *Dist. tarda*, et qu'il regarde à tort comme le terme du développement de la *C. armata*, terme qui, comme nous l'avons déjà dit, ne doit être cherché que dans des animaux vertébrés. Le *D. tarda* de Steenstrup[2], tel qu'il le figure au sortir de son kyste (Steenst. Generationswechsel, etc. T. III, f. 5 *a–d*), est renversé comme ses *C. armata* enkystées, et de plus imparfaitement exécuté ; en le reproduisant ici (Tab. VII, f. 16) nous l'avons retourné, en complétant par un trait pointé les fragments d'organes indiqués dans la figure de Steenstrup. Quant aux figures 5 *e-g* de Steenstrup, représentant ce

[1] Generationswechsel etc. L. C., p. 83. (Tab. III, f. 4, *c-g*.)

[2] L. C., Tab. III, fig. 5 *a*.

qu'il prend pour des *Dist. tarda* complètement formés, tels qu'il les a rencontrés quelquefois dans le foie et dans les organes génitaux du *Lymn. stagnalis* et du *Planorbis corneus* au nombre de 10-50, et qui paraissent entourés d'une couche épaisse semblable à de l'albumine coagulée, il s'agit évidemment des mêmes organismes qu'il a trouvés quelquefois dans les Sporocystes de la *C. armata*, qu'il a pris pour des Cercaires précocement enkystées, et sur lesquels nous aurons à revenir en parlant du *Tetracotyle* de Filippi.

Jusqu'à présent aucune observation n'a été faite sur les transformations ultérieures de la *C. armata*, et ni sa forme adulte ni l'animal qu'elle habite à cet état, ne sont encore déterminés directement. Cependant, avant de quitter ce sujet, il ne sera pas inutile de signaler quelques faits propres à éclairer la solution de la question, et à guider les observations en déterminant approximativement le champ des recherches à faire pour y arriver.

Nous savons, d'après les belles observations de Siebold, que la *C. armata* recherche volontiers, pour s'enkyster, les larves aquatiques de certains insectes, principalement des Nevroptères. Ces larves peuvent donc déjà être la proie des Poissons ou des Batraciens; mais, par le fait de l'enkystement dans des larves d'insectes, le champ des migrations possibles des Cercaires enkystées se trouve considérablement étendu, en raison de la circonstance que ces larves se métamorphosent, et deviennent des Insectes aériens, qui continuent à renfermer sous cette nouvelle forme, les kystes antérieurement introduits dans leurs larves. On rencontre en effet très-fréquemment dans les insectes parfaits des genres *Agrion*, *Libellula*, *Ephemera*, *Phryganea*, *etc.*, de semblables kystes renfermant toujours un jeune Distomide non adulte. Ainsi introduits dans des Insectes parfaits qui, pour la plupart, restent à la surface même, ou dans le voisinage des eaux d'où ils sont sortis, ils ne doivent pas tarder à être transportés dans l'intestin des oiseaux insectivores, particulièrement des Hirondelles, qui consomment journellement une quantité énorme d'insectes, et comme on le sait, vont surtout chercher à la surface des eaux, qu'elles effleurent de leur vol rapide et continu, une nourriture plus abondante qu'ailleurs, et entièrement composée de ces insectes à larves aquatiques, dans lesquels les kystes de la *C. armata* peuvent se trouver renfermés.

Ces considérations, qui paraissent désigner les Hirondelles comme le milieu probable dans lequel les *C. armata* peuvent achever leur métamorphose, sont appuyées par le fait d'observation, que plusieurs espèces de ce genre sont habitées par une petite espèce de Distome, le *D. maculosum*, qui se rencontre presque toujours en grand nombre dans le rectum de ces oiseaux, surtout dans les Hirondelles de cheminée et de fenêtre (*Hirundo rustica* et *urbica*), et qu'on a observé également dans plusieurs autres oiseaux insectivores, ou tout au moins de formes très-voisines. Or, ce Distome présente les deux caractères essentiels qu'on remarque déjà sur la *C. armata*, portant sur des organes définitifs, et dont par conséquent les rapports ne doivent pas être modifiés dans l'adulte. Ces deux caractères : sont la brièveté de l'œsophage, qui se bifurque presque immédiatement pour former les deux branches de l'intestin ; enfin la forme très-particulière de l'appareil excréteur, qui est bifurqué en deux branches courtes donnant à l'ensemble la forme d'un Y. (Tab. V bis, fig. 10, A, *h* ; — et Tab. VII, fig. 1, *h*.)

Ces mêmes caractères se retrouvent dans quelques autres Distomes qui habitent également l'intestin d'autres oiseaux insectivores, et qui sont assez voisins du *Dist. maculosum*, pour que les zoologistes hésitent à les regarder comme des espèces bien distinctes.

Quoi qu'il en soit, la ressemblance très-grande qui existe entre les appareils digestif et excréteur de la *C. armata* et ceux du *Dist. maculosum* et espèces voisines, mérite d'être prise en considération par les observateurs.

3. *Cerc. ornata*[1] (la Vall.).

Longueur totale 0^{mm}, 43 à 1^{mm}, 1.

Corps long de 0^{mm}, 23 à 0^{mm}, 5 suivant l'état de contraction ; elliptique, très-contractile, incolore, demi-transparent.

L'extrémité antérieure est armée d'un stylet semblable à celui de l'espèce précédente.

[1] La Vallette. Symb. ad Tremat. evolut. hist. L. C., p. 18. *(Tab. I, fig. O.)*

Queue, longue de 0mm, 2 à 0mm, 6, très-contractile, cylindrique, amincie à son extrémité libre, présentant un bord membraneux très-apparent, incolore comme le reste du corps.

Ventouse buccale large de 0mm, 03, placée un peu avant l'extrémité antérieure, sur la face ventrale.— Ventouse abdominale, large de 0mm, 07, un peu au-delà du milieu de la longueur du corps.

M. de la Vallette a reconnu distinctement l'appareil digestif, et, en outre, deux stries blanchâtres [1] s'étendant depuis la ventouse jusque près de la bouche, et qu'il regarde comme appartenant probablement à l'appareil excrétoire. (Ces deux canaux pourraient être aussi en rapport avec le stylet dont ces Cercaires sont pourvues, et appartenir à ce système de tubes dits *salivaires* qu'on retrouve dans la plupart des Cercaires armées d'un stylet antérieur.)

Cette espèce est produite par des Sporocystes (§ 95) habitant le foie du *Planorbis corneus* (Berlin).

Rapports et différences. La *C. ornata* est très-voisine de la *C. armata*, dont elle ne diffère que par le limbe membraneux qui borde sa queue, et (d'après la Vallette) par l'état de développement de son appareil digestif, lequel est très-apparent, ce qui n'est pas le cas pour la *Cerc. armata*. M. de la Vallette figure aussi dans la *C. ornata* un long œsophage, se bifurquant au-devant de la ventouse ventrale, mais il n'en parle pas dans le texte.

4. *Cerc. microcotyla* [2] (Fil.); *C. pugnax* [3] (La Vall.) (Tab. V *bis*, fig. 11.)

Longueur environ 0mm, 4 (Fil.); — (de 0mm, 245 à 0mm, 322, d'après La Vall.).

Corps long de 0mm, 08 à 0mm, 14, large de 0mm, 082 à 0mm, 099, ovoïde, aminci antérieurement, incolore, très-transparent; armé à son extrémité antérieure d'un fort stylet, ayant, d'après M. de la Vallette, 0mm, 033 de long, et s'atténuant subitement, à 0mm, 026 de son extrémité postérieure, en une pointe effilée, longue

[1] L. C. Tab. I. O. *g*.

[2] Premier mém. pour servir, etc. L. C., p. 7. *Tab. I, fig. 7, 8, 9.* (1854.)

[3] La Vallette. Symbol. ad Tremat., etc., p. 19. *Tab. I. R.*

de $0^{mm},007$ et large de $0^{mm},002$. Ce stylet, du reste semblable à celui de la *Cerc. armata,* est en rapport avec un appareil glandulaire très-remarquable situé des deux côtés de la ventouse abdominale, où il forme deux taches blanches à la lumière directe, jaunâtres ou verdâtres à la lumière transmise, qui se détachent nettement du reste du corps, et donnent à la Cercaire un aspect assez particulier. Chacune de ces taches ou masses glandulaires est composée de deux corps placés l'un derrière l'autre. L'antérieur est formé d'une masse granuleuse jaunâtre, et contenant un noyau plus transparent. Le postérieur est, au contraire du précédent, d'un tissu très-transparent, pourvu dans son intérieur d'un noyau opaque. L'irrégularité des contours et la variabilité de la forme de ce corpuscule postérieur, font croire à Filippi que ses parois sont contractiles. Chacun de ces corpuscules étant en rapport avec un canal spécial, il se trouve ainsi de chaque côté du corps deux conduits qui remontent en serpentant (*f'*), et vont s'aboucher vers l'extrémité antérieure dans le voisinage du spicule. Filippi dit avoir vu à la partie antérieure du corps où se trouve le stylet, une vessie qui occupe la place du bulbe œsophagien. Mais, d'après la figure grossie qu'il en donne, il est probable que ce soit là la ventouse antérieure qui, avant d'être formée, ressemble à une surface sphérique transparente et homogène, et dans laquelle le spicule est toujours logé dans une gaîne étroite et de même forme que lui, que Filippi a très-bien figurée. C'est dans cette gaîne qu'il a vu s'aboucher les canaux (*f'*) provenant de l'appareil glandulaire. Dans le même point, aboutit de chaque côté l'extrémité d'un troisième tube (*f''*), terminé en arrière, après un très-court trajet, en cœcum un peu élargi. Cet organe, qui, pas plus que le précédent, n'a d'usage encore connu, paraît être analogue à celui figuré par Steenstrup dans ses *Cerc. armata.*

Queue, longue de $0^{mm},165$ à $0^{mm},181$, large de $0^{mm},016$ (La Vall.), cylindrique, amincie à son extrémité libre.

Ventouses très-inégales; la buccale (*a*), large de $0^{mm},049$, placée un peu en arrière de l'extrémité antérieure, sur la face ventrale; l'abdominale (*g*) très-petite, large de $0^{mm},02$, un peu en arrière du milieu de la longueur du corps.

Appareil digestif non encore apparent.

Cavité excrétoire (*h*) arrondie, bilobée, très-contractile, située à l'extrémité postérieure du corps.

Habite les organes génitaux des *Palud. vivipara* et *achatina* (Lac de Varèze. Fil. — Berlin. La Vall.) dans des Sporocystes (§ **76,** 3, et § **87**).

La *C. microcotyla* se forme, comme les précédentes, par la métamorphose de gemmes sphériques, d'une structure d'abord cellulaire, structure qui disparaît ensuite ; le gemme devient alors une vésicule transparente dont la forme se dessine de plus en plus en prenant les caractères des Cercaires. En premier lieu apparaissent les organes glanduleux, puis le stylet, enfin les canaux excréteurs de l'appareil glandulaire. Filippi, qui a suivi cette espèce jusqu'à l'époque de sa mise en liberté, ne paraît pas même alors avoir vu d'intestin, car il n'en parle pas.

Une fois en liberté, cette Cercaire nage avec rapidité dans l'eau au moyen des flexions brusques et alternatives de sa queue. Filippi n'a pas observé l'enkystement de cette espèce, il constate seulement que les Paludines ne renfermant jamais de kystes, il est probable que comme la *C. armata* observée par Siebold, la *C. microcotyla* recherche surtout les jeunes larves aquatiques, dans lesquelles elle peut s'introduire au moyen du fort stylet dont elle est armée. M. de Filippi croit pouvoir rattacher à cette espèce des kystes transparents qu'il a rencontrés fréquemment sous les muscles de l'appareil hyoïdien des grenouilles, et contenant un distome que ses petites ventouses et la présence de quatre corps glandulaires médians, rendent assez semblable à la *C. microcotyla*. Après avoir essayé inutilement quelques tentatives d'inoculation directe, M. de Filippi s'est arrêté à l'idée que ces kystes étaient arrivés là par l'intermédiaire de larves d'insectes, dans lesquelles les Cercaires se seraient enkystées préalablement, et qui auraient ensuite été avalées par les grenouilles ; hypothèse tout simplement impossible, car, dans ces conditions, les kystes contenus dans les larves d'insectes arriveraient dans l'intestin, et, par conséquent, ne pourraient se retrouver à l'état de kystes dans les muscles hyoïdiens de la grenouille. En effet, un kyste n'est pas par sa nature un corps qui puisse se mouvoir par lui-même ; en outre, quand le Distome qu'il renferme en sort sous l'influence des liquides intestinaux (comme cela arrive en pareil cas), il reste dans l'intestin s'il est dans le milieu qui lui convient, ou descend sans se

développer, en suivant le sort des matières contenues dans l'intestin pour être rejeté avec elles, s'il ne rencontre pas les conditions nécessaires à son évolution finale. En tous cas, en admettant que ce jeune Distome remonte jusqu'à l'origine du tube digestif de la grenouille, comment pourrait-il, privé qu'il est du stylet qu'il possédait comme Cercaire, mais qu'il perd pendant l'opération de l'enkystement, pénétrer dans des tissus aussi résistants que ceux qu'il aurait à traverser pour arriver jusqu'au point où Filippi signale ses kystes? encore ceci admis, faudrait-il qu'il se réenkyste de nouveau, fait qui n'a jamais été observé. Donc, ce n'est ni à l'état de kyste, ni de jeune Distome sorti du kyste, que ceux dont il est question ont pu arriver dans les muscles hyoïdiens de la grenouille, mais c'est à l'état de Cercaire directement, et toujours en vertu de cette tendance des Cercaires à s'enkyster au hasard dans le premier animal venu, comme Filippi l'a constaté récemment encore sur des *C. armata* qu'il a vues s'enkyster dans la peau d'un *Triton punctatus*. Ces kystes des grenouilles sont des kystes fourvoyés, détournés de leur destination et perdus pour la reproduction de l'espèce, comme la plupart de ceux qu'on trouve dans les poissons et une foule d'animaux aquatiques ; sans compter ceux que les Cercaires trop pressées se construisent en les fixant à un corps flottant ou un brin d'herbe, etc.

Il ne faut pas perdre de vue que ces kystes *fourvoyés* sont beaucoup plus nombreux que ceux qui réussissent, et que, par conséquent, on est exposé à rencontrer beaucoup plus souvent des premiers que des derniers, ce qui doit rendre les observateurs très-prudents dans leurs suppositions sur la destination probable des kystes qu'ils peuvent trouver. Cette disposition qu'ont les Cercaires à s'enkyster au hasard arrête la trop grande multiplication des individus adultes, qui arriveraient bientôt à pulluler d'une manière extraordinaire, si les myriades de Cercaires qui sortent des mollusques, dans les mois chauds de l'été, devaient toutes ou la plupart atteindre le terme définitif de leur développement.

Rapports et différences. La *C. microcotyla* ressemble beaucoup à la *C. armata*, mais elle en diffère surtout par la petitesse de sa ventouse abdominale, et par l'existence de l'appareil glandulaire qui l'avoisine.

M. de la Vallette n'ayant pas eu connaissance du premier mémoire de M. de Fi-

lippi, à l'époque où il faisait ses observations, a décrit la *C. microcotyla* sous le nom de *C. pugnax;* mais, dans un appendice placé à la fin de son mémoire, il reconnaît l'identité de la *C. pugnax* avec celle décrite par de Filippi, et à laquelle nous avons conservé, par droit de priorité, le nom de *microcotyla* donné par ce dernier.

5. *C. chlorotica* (Dies.); *Cerc. II.* (Baer)[1]. (Tab. V *bis*, F. 12.)

Cette espèce, observée pour la première fois par Baer, qui ne nous en a laissé qu'une description et une figure fort imparfaites, est remarquable par la présence de deux taches vertes (fig. 12, A, *f*) très-apparentes, situées de part et d'autre de la ventouse médiane, et qui se détachent fortement sur le corps très-transparent de la larve. C'est à cette apparence qu'est dû le nom de *chlorotica,* que Diesing[2] a appliqué à cette espèce. Baer n'a rencontré cette espèce que rarement et en petit nombre dans le rein de la *Paludina vivipara,* et enfermée dans des Sporocystes sacciformes (§ **76,** 4).

M. de Filippi fait remarquer avec raison, que les taches vertes qui caractérisent cette espèce, sont probablement dues, comme chez la *C. microcotyla,* à un organe glandulaire placé des deux côtés de la ventouse abdominale, car dans cette dernière, vue à un faible grossissement, le même organe prend l'apparence d'une tache jaunâtre toute semblable à celle signalée par Baer, et dans la même position.

Rapports et différences. Trop peu connue pour que nous puissions rien affirmer de précis sur la valeur spécifique de la *C. chlorotica,* le peu que nous en connaissons permet de la rapprocher, sinon de l'identifier, comme le fait M. de la Vallette, à la *C. microcotyla* (Fil.); (*Pugnax.* La Vall.).

6. *Cerc. brunnea* (Dies.); *Cerc. III* (Baer)[3].

Corps ovoïde, rétréci en avant, brunâtre.

[1] Beiträge zur Kenntniss etc. L. C. (1826.)

[2] Syst. Helminthum. T. I, p. 296. (1850.)

[3] Beit. zur Kennt. etc. L. C., pl. XXXI, 3 *b*.

Queue lisse, presque égale en longueur au corps.

Ventouse antérieure ovoïde.

Cette espèce, que nous ne connaissons que par une description très-insuffisante de Baer, a été trouvée par cet auteur dans des Sporocystes (§ **76,** 5) dans le *Lymnæus stagnalis*.

7. *Cerc. vesiculosa*[1] (Dies.); *Cerc. I.* (Baer); *C. vesiculosa?* (Fil.).

(Tab. V *bis*. Fig. 13 et 14.)

Longueur totale de $0^{mm},33$ (Baer); — de $0^{mm},45$ à $0^{mm},48$ (La Vall.).

Corps, long de $0^{mm},09$ à $0^{mm},22$; large de $0^{mm},13$; elliptique, un peu aplati; incolore, demi-transparent, parsemé de globules réfractant fortement la lumière, qui lui ont valu le nom spécifique de *vesiculosa* donné par Diesing. M. de la Vallette, après avoir étudié avec attention ces globules, constate qu'ils sont d'une nature toute différente des corpuscules réfringents qu'on remarque dans la cavité excrétoire de plusieurs Cercaires; en effet, les acides, qui dissolvent ces derniers, sont sans action sur les premiers, qui paraissent plutôt être constitués par une substance grasse, car ils se dissolvent complètement dans l'éther.

Extrémité antérieure du corps armée d'un fort spicule, long de $0^{mm},04$ sur $0^{mm},009$ de large. Ce stylet a été bien vu par Baer, qui l'a pris pour la bouche (Fig. 14, A, *a*), à laquelle il attribue, par conséquent, une position longitudinale, ce qui n'existe chez aucune espèce de Cercaire.

M. de la Vallette signale, comme étant en rapport avec le spicule, deux tubes courts, s'abouchant près du stylet, et semblables à ceux décrits dans l'espèce précédente.

Queue, longue de $0^{mm},26$ sur $0^{mm},04$ de large, très-contractile et se dentelant sur les bords lors de ses contractions.

[1] Diesing, Syst. Helminthum. T. I, p. 295. (1850.)
Filippi. Premier mém. pour servir, etc., p. 12. *Tab. I, fig. 14.* (1854.)
La Vallette. Symb. ad Tremat., etc. L. C., p. 19. *Tab. I, S.* (1855.)

Ventouse buccale, large de 0mm,065, non terminale. — Ventouse ventrale[1], longue de 0mm,050, ovoïde, souvent à moitié recouverte par une partie de la tunique musculeuse propre de la ventouse.

Appareil digestif peu apparent ou nul (La Vall.).

M. de la Vallette signale des deux côtés du corps deux vaisseaux latéraux descendant depuis la partie antérieure, et disparaissant au-delà de la ventouse ventrale. Ces vaisseaux qui, vus à la lumière directe, ont l'apparence de deux stries[2] blanchâtres ondulées, sont peut-être en rapport avec la cavité excrétoire[3].

La *C. vesiculosa* a été observée par Baer et La Vallette, dans la *Paludina vivipara*, dans des Sporocystes (§ **76**, 6, et § **88**) en quantités telles qu'ils encombraient complètement l'utérus du mollusque; Baer estime leur nombre à 20,000.

M. de Filippi[4] rapporte, quoique avec doute, à la *C. vesiculosa* (Dies.), une Cercaire (Fig. 13) qu'il a rencontrée rarement, mais toujours en grand nombre à la fois, dans des Sporocystes entassés sur les parois de l'utérus de la *Palud. vivipara*. Cette Cercaire[5], encore très-peu avancée dans son développement, était cependant déjà pourvue d'un stylet buccal (Fig. 13, *c*), et présentait un grand nombre de globules graisseux parsemés dans son corps. Les autres organes étaient encore complètement invisibles.

8. *Cerc. gibba*[6]. (Fil.). (Tab. V *bis*, fig. 15.)

Longueur 0mm,35. — Corps ovoïde, allongé, armé antérieurement d'un fort stylet (*c*) implanté dans la partie dorsale de la ventouse antérieure, et en rapport avec un appareil glandulaire formant de chaque côté de la ventouse abdominale un amas (*f*) composé de la réunion de six ou huit corpuscules, analogues à ceux

[1] La Vallette. L. C. *Tab. I, S, s.* — [2] (*S, g.*) — [3] (*S, f.*)

[4] Premier mém., etc. L. C., p. 12. *Tab. I, fig. 14.*

[5] Dans son dernier mémoire (p. 23, note 1), Philippi croit que sa *Cerc. vesiculosa* n'était peut-être qu'un état arriéré de développement de la *Cerc. microcotyla*.

[6] Premier mém. pour servir, etc., p. 13. *Tab. I, f. 18.*

que nous avons vus dans la *C. microcotyla*. Chacune de ces masses glandulaires envoie deux canaux flexueux, très-dilatés (*f'*), qui vont aboutir au point où se trouve le stylet buccal.

Queue (*l*) plus courte que le corps, insérée un peu en avant de l'extrémité postérieure, sur la face ventrale, contractile.

Ventouses grandes, bien développées et égales (*a* et *g*).

Appareil digestif non encore formé.

Appareil excréteur en forme de cavité simple, arrondie et très-contractile (*h*).

Habite le *Lymnæus pereger*, dans des Sporocystes (§ **76,** 7). Cette espèce nage peu, et se sert surtout de ses ventouses, au moyen desquelles elle progresse sur la peau des mollusques comme une sangsue. Filippi constate qu'elle ne s'enkyste pas dans les mollusques.

9. *Cerc. macrocerca*[1]. (Fil.) (Tab. VI, fig. 1, 2.)

Corps ovoïde, un peu élargi postérieurement, traversé entre les deux ventouses par un sillon ondulé; armé antérieurement, comme toutes les espèces précédentes, d'un stylet placé dans la partie dorsale de la ventouse buccale, et des deux côtés duquel aboutit un canal sinueux (*f'*), provenant d'un appareil glandulaire (*f*), formé de deux petits groupes placés au-devant de la ventouse abdominale (*g*).

Queue dix ou douze fois plus longue que le corps, auquel elle est fixée par un mince pédicelle, immédiatement après lequel elle présente un énorme renflement cylindrique (fig. 2, *l'*), comme une poche dans laquelle le corps peut se retirer tout entier par retroussement, de manière à y être complètement enfermé. Cette dilatation, qui a à peu près la longueur du corps, est suivie d'une longue partie, beaucoup plus étroite (*l''*), très-transparente, présentant, de distance en distance, des dilatations allongées, ovoïdes (dans lesquelles de Filippi figure des granules dont il ne parle pas dans le texte) et se terminant par une pointe très-effilée. Cette queue, remarquable autant par sa structure que par ses dimensions, est au plus haut degré

[1] Premier mém. pour servir, etc., p. 13. *Tab. I, fig. 15-17.*

contractile, et se tord ou s'enroule en tous sens, même après avoir été détachée de l'animal.

Ventouses bien développées, la buccale un peu plus petite que la ventrale, qui est elle-même placée un peu au-delà du milieu du corps.

Pas d'appareil digestif visible.

Cavité excrétoire étroite, en forme de tube sinueux, placé à l'extrémité postérieure sur la ligne médiane, et entouré d'un amas de cellules.

La *C. macrocerca* est une de ces rares espèces de Cercaires, produites dans les Sporocystes sacciformes, qui habitent des mollusques acéphales; c'est sur les branchies de la *Cyclas cornea* que Filippi l'a trouvée, près de Turin, dans de longs Sporocystes (§ **76,** 8).

Le développement ultérieur et définitif de la *C. macrocerca* paraît avoir été suivi complètement par M. Wagener, qui, dans sa lettre à M. de Filippi[1], l'annonce comme étant la larve du *Dist. cygnoïdes,* espèce dont nous connaissons déjà la forme embryonnaire (§§ **48** et **82**).

10. *Cerc. virgula*[2]. (Dies. Fil.) (*Distoma*[3] *virgula.* Fil.)

Corps allongé, élargi dans sa partie antérieure, plus étroit postérieurement, parsemé d'épines disposées en rangées transversales. L'extrémité antérieure porte un stylet aigu auquel viennent aboutir deux sortes de canaux, tout-à-fait comme nous l'avons déjà vu dans la *C. microcotyla*: 1° au-devant de la ventouse médiane se trouve un organe glandulaire, formé d'un grand nombre de cellules granuleuses, contenant un noyau plus clair, et duquel partent, de chaque côté du corps, deux canaux flexueux ascendants, qui se terminent en s'amincissant sur les côtés du stylet; 2° sur la ligne médiane, derrière le stylet, se trouvent deux tubes simples, très-courts, dont les extrémités postérieures, fortement dilatées, se terminent en cœcums, et sont soudées l'une à l'autre. Ces deux tubes, qui paraissent s'aboucher,

[1] De Filippi. Deux. mém., etc. L. C., p. 24.

[2] Id. Id. L. C., p. 5. *Tab. I, fig. 5, 6.*

[3] Id. Bibl. Ital. LXXXVII. 338, fig. 15. (1837.)

ainsi que les précédents, par leur extrémité antérieure amincie, dans le voisinage du stylet, sont remplis d'un liquide transparent, jaunâtre.

Queue plus courte que le corps, contractile.

Ventouses peu développées, surtout la buccale ; la médiane est petite.

Pas d'appareil digestif visible.

Appareil excréteur formé d'une cavité postérieure bifurquée en forme de Y, à branches courtes, très-contractile.

Habite en quantités considérables les viscères de la *Palud. impura* (Fil., Moncalier), dans des Sporocystes (§ **76,** 9, et § **89**).

Les *Cerc. virgula* se développent de gemmes d'abord formés par l'agrégation de cellules à noyaux très-transparents, qui se multiplient à mesure que le gemme croît, et finissent par se fondre en une masse homogène transparente qui devient, par métamorphose, une Cercaire.

Cette espèce s'enkyste comme la *C. armata* dans les larves d'Insectes, à l'intérieur desquelles on rencontre fréquemment, dans les lieux habités par ces Cercaires, des kystes qui y sont depuis plus ou moins longtemps. Au travers de ces kystes [1], longs de $0^{mm},11$, ovoïdes, on aperçoit très-distinctement les épines qui recouvrent le corps du jeune Distome qu'ils renferment, et sa cavité excrétoire en forme de Y. Filippi a constaté que les Distomes, quoique enfermés dans leurs kystes, prennent un certain accroissement, car ceux qu'il a rencontrés dans des larves de Perlides avaient $0^{mm},19$ de diamètre. Il croit aussi que les Cercaires ne peuvent pénétrer dans les larves d'insectes que lorsque celles-ci sont jeunes, leurs anneaux devenant plus tard trop durs pour pouvoir permettre l'introduction des Cercaires, ce qui le conduit à admettre que les kystes peuvent demeurer au moins trois ans à l'état où il les a trouvés. Quoi qu'il en soit, les kystes contenus dans les larves d'insectes restent dans celles-ci après leur métamorphose, et sont ainsi transportés dans l'intestin de certains animaux insectivores, où leur contenu peut, s'il rencontre des conditions favorables, se développer et atteindre la forme adulte.

La comparaison de la *C. virgula* avec quelques Distomes adultes connus, a con-

[1] Filippi. L. C. *Pl. I, fig. VII.*

duit M. de Filippi à regarder comme le terme adulte de la première, le *D. maculosum* des Hirondelles, ou quelque espèce voisine.

On a vu que la discussion de cette question à propos de la *C. armata* m'a conduit à la même conclusion, c'est-à-dire que la *C. armata* devient probablement le *D. maculosum* des Hirondelles, me basant précisément sur la forme de l'appareil digestif, et surtout de l'appareil excréteur en Y. La *C. virgula* a de plus que la *C. armata* en sa faveur le fait qu'elle est épineuse, comme le *Dist. maculosum*, de sorte qu'en ce qui concerne celui-ci, la conclusion de M. de Filippi est la plus probable. Cependant, tout en reconnaissant à ce dernier la priorité à laquelle l'antériorité de sa publication sur la mienne lui donne droit, je crois que ces conclusions n'ôtent rien à la valeur de celles que j'ai précédemment développées à propos de la *C. armata*, car les deux Cercaires sont assez voisines pour qu'on puisse leur supposer des termes adultes très-semblables (et on en connaît beaucoup) et un mode de migration identique ; à vrai dire, cette dernière analogie n'est point une hypothèse, puisque Siebold a constaté aussi l'enkystement de la *C. armata* dans les larves de Névroptères, qui en tous pays deviennent en grand nombre, une fois transformées en insectes parfaits, la proie des Hirondelles qui, pour leur faire la chasse, effleurent sans relâche la surface des eaux. Donc, pour les deux espèces, le mode de transport est le même, et elles sont trop peu différentes l'une de l'autre pour ne pas pouvoir se développer complètement dans les mêmes animaux vertébrés, chez lesquels elles constituent probablement ces espèces assez voisines pour que les zoologistes soient tentés de les regarder comme des variétés.

11. *Cerc. sagittifera* (Sieb.).

Espèce signalée sans description par de Siebold[1], et trouvée dans des Sporocystes (§ **76,** 10) habitant l'*Helix pomatia*.

12. *C. limacis* (Nob.). Tab. VIII, fig. 19, 20. — IX, fig. 11, 12.

Longueur variant de $0^{mm},14$ à $0^{mm},28$, suivant l'état de contraction.

Corps long de $0^{mm},11$ à $0^{mm},25$, large de $0^{mm},08$, allongé. Contracté, il est en forme de massue, atténué antérieurement, puis renflé dans sa portion comprise

[1] Ueber Band- und Blasenwürmer etc. L. C., p. 17, fig. 3. (1854.)

entre les ventouses, pour s'atténuer de nouveau postérieurement; dans l'état d'extension complète, il devient cylindro-ovoïde. Il est formé d'un tissu assez homogène, peu granuleux, très-contractile, jaunâtre et assez transparent.

A l'extrémité antérieure, dans le tissu de la ventouse buccale, est logé un stylet assez fort, long de $0^{mm},02$, semblable à ceux que nous avons signalés dans les Cercaires précédentes.

Cette espèce, quoique toute terrestre, possède un petit appendice triangulaire, long de $0^{mm},03$, fixé à l'extrémité postérieure du corps, qui représente exactement la queue des Cercaires aquatiques, mais qui, inutile comme organe de locomotion, paraît n'avoir ici d'autre usage que celui de boucher l'orifice de la cavité contractile.

Ventouse buccale imparfaitement développée et encore sous forme d'une aire transparente. Ventouse ventrale, placée un peu en avant du milieu de la longueur du corps, très-développée, plus large que longue, c'est-à-dire transversale, ayant $0^{mm},037$ de long sur $0^{mm},045$ de large, une excavation centrale (*f*) large de $0^{mm},015$, profonde de $0^{mm},035$, dont la face interne est renforcée par une couche superficielle d'une substance plus dense, comme cornée, qui limite par un double contour très-foncé les bords sinueux de l'excavation. Le disque musculeux qui entoure celle-ci est très-nettement strié.

De tout l'appareil digestif, la bouche seule, formant sur l'espace clair de la ventouse un trait transversal, large de $0^{mm},02$, était visible.

Cavité excrétoire, située dans la partie postérieure, de forme conique, très-contractile, entourée d'un amas granuleux plus foncé et plus jaune que le reste du tissu.

Habite la cavité du corps de la *Limax cinerea* (Genève), dans des Sporocystes décrits § **76,** 11.

Une forme très-voisine de la précédente (Tab. IX. 11, 12) habite l'intérieur de l'*Arion rufus*, et n'en est peut-être qu'une variété. (Voir, pour les détails, la II^e^ partie de ce Mémoire.)

13. *Cerc. renale* (*Dist. renale* Fil.)[1].

Individus de grande taille, atteignant jusqu'à 2^{mm} de longueur.

[1] Deuxième mém. l. c., p. 19. *Tab. II, fig. 21.*

Corps allongé, régulièrement ovoïde, un peu atténué postérieurement, déprimé, très-transparent, à tégument lisse. — Pas de stylet buccal.

Queue nulle chez les grands individus; chez les plus jeunes, on remarque un petit appendice[1] placé à l'extrémité postérieure, très-court et inerte, qui représente, comme dans l'espèce précédente, une véritable queue rudimentaire.

Ventouses grandes et égales; la médiane située un peu en avant du milieu du corps.

Appareil digestif bien développé; le pharynx placé au-dessous de la ventouse buccale, très-musculeux, est immédiatement en contact avec la bifurcation de l'intestin,. dont les branches s'écartent presque à angle droit, pour ensuite descendre des deux côtés du corps. Le tube digestif est généralement rempli de globules provenant du tissu de la glande du mollusque, dans laquelle cette espèce se trouve.

Cavité excrétoire très-petite, placée tout-à-fait à l'extrémité du corps.

Filippi figure un système de canaux consistant en deux troncs longitudinaux sinueux, placés des deux côtés des branches latérales de l'intestin, et se réunissant vers l'extrémité postérieure, formant ainsi une anse qui entoure le bout fermé de chaque branche de l'intestin.

Habite la glande de la mucosité de l'*Helix aspersa*. (Turin.)

Cette espèce s'est présentée à M. de Filippi à plusieurs états de développement. Les plus jeunes étaient munies de leur petite queue rudimentaire semblable à celle que nous avons observée dans la *C. limacis*, tandis que les plus grands individus en étaient dépourvus, et présentaient déjà dans la partie postérieure de leur corps des traces de l'appareil générateur. Il est assez probable, comme le croit M. de Filippi, que cette espèce, dont il n'a pas pu trouver les Sporocystes, ne s'enkyste pas comme les Cercaires à queue, mais attend sous sa forme larvaire assez avancée, le changement de milieu qui lui permettra d'atteindre le terme de son développement.

[1] Deuxième mém. L. C., p. 19. *Tab. II, fig. 21, a.*

B. CERCAIRES DÉPOURVUES DE QUEUE.

14. *C. Helicis Aspersæ* (Duj.)[1].

Long. de 0mm,3 à 1mm,3, à téguments finement striés en travers. Ventouses grandes, égales et saillantes. Bulbe œsophagien très-gros, intestin immédiatement bifurqué.

Telle est la description que donne Dujardin de ces formes qu'il a trouvées dans des Sporocystes (§ **76,** 12) habitant le foie de l'*Helix aspersa* (Rennes), et qui, à l'existence d'une queue près, paraissent bien semblables à l'espèce précédente.

Il faut encore probablement rapprocher des trois formes précédentes, habitant les Gasteropodes terrestres, quelques autres *jeunes Distomes* trouvés libres dans les viscères de ces mollusques, et qui proviennent probablement de Sporocystes comme les précédents, mais qui, ne pouvant par eux-mêmes sortir du milieu dans lequel ils sont nés, et prendre, à leur transmigration, une part *active*, comme le font les Cercaires aquatiques, sont condamnés à attendre, sans se développer, que cette transmigration se fasse par l'ingestion de leur hôte par un animal vertébré.

Dans ce nombre se trouvent :

A. Un Distome indéterminé, long de 3mm, trouvé par Meckel[2] dans le rein de l'*Helix pomatia*, et dans lequel il a constaté un système de vaisseaux ramifiés, à cils vibratils, parcourant tout le parenchyme du corps, et s'abouchant directement dans la cavité excrétoire.

B. Distomes[3] longs de 0mm,5 à 0mm,9, larges de 0mm,2 à 0mm,28, ovales, à ventouses globuleuses saillantes, larges de 0mm,12 à 0mm,4. Pharynx large de 0mm,9 à 0mm,10, intestin immédiatement divisé en arrière de lui; cavité excrétoire postérieure, en rapport avec un système de canaux vibratils qui s'ouvrent directement dans son intérieur.

Habitent le foie et l'intestin des *Limax agrestis* et *Arion rufus* (Rennes).

Dujardin croit que ces jeunes Dist. doivent acquérir leur développement ultérieur soit dans les petits mammifères (rats, lérots, musaraignes, etc.) qui

[1] Hist. nat. des Helm., p. 472. (1845.)
[2] Müller's Archiv, 1846, Pl. I, fig. 2.
[3] Dujardin. Hist. nat. des Helm., p. 472. (1845.)

mangent des limaces, soit dans les grenouilles. En effet, dans ces divers animaux, le même auteur a rencontré le *Dist. migrans* (Duj.) ou des variétés très-voisines, dont l'organisation rappelle entièrement celle des larves dont nous venons de parler.

C. Distomes longs de 0^{mm},38 à 0^{mm},44, à ventouses très-larges, et se recourbant fortement pour ramener en dessous l'orifice de la ventouse antérieure. Pharynx précédé et suivi d'un œsophage mince, qui se divise ensuite en deux branches courtes et épaisses. Extrémité postérieure amincie, contenant une cavité excrétoire contractile, s'ouvrant au dehors par l'orifice caudal. M. Dujardin a rencontré ces Distomes dans l'intestin de la *Limax cinerea*. (Rennes.)

On trouve aussi, dans quelques gasteropodes aquatiques, des Cercaires se développant normalement dans leurs Sporocystes, sans queue, comme les précédentes, et qui étant, par conséquent impropres à la vie aquatique, restent toujours dans les viscères de leurs hôtes, sans se développer, et sans jamais y arriver à l'état adulte. Ces espèces-là ne devant pas quitter le milieu dans lequel elles sont nées, il est évident que leur terme adulte doit se trouver particulièrement dans les animaux qui font leur proie des mollusques aquatiques, fait qui leur assigne, à l'état adulte, une distribution assez différente de celle des Distomides dont les Cercaires sont pourvues d'une queue.

15. *Cerc. Lymnæi auricularis.*[1] (Fil.) Tab. V, fig. 12.

Ovoïdes, allongées, à ventouses bien développées, téguments épineux. Pas traces de queue. Trouvées par M. de Filippi, enfermées en assez grand nombre dans des Sporocystes (§ **76,** 13), dans le *Lymn. auricularis*.

Nous devons indiquer encore deux formes dépourvues de queue, désignées pour cette raison sous le nom de *Distomes* et trouvées par Bær[2]; l'une :

A. Dans l'*Ancylus lacustris*, contenue, au nombre de huit environ, dans des Sporocystes sans vie (§ **76,** 18); l'autre :

B. Dans la *Physa fontinalis*, également dans des Sporocystes.

[1] Premier mém. p. serv., etc., p. 25. *Pl. II, f.* 32.
[2] Beit. zur Kennt. etc. L. C.

16. *Cerc. Buccini* (Nassa). *Mutabilis*[1] (Fil.).

Corps ovoïde, très-allongé, un peu atténué à ses deux extrémités, dont la postérieure est garnie d'un grand nombre de soies raides et immobiles. A l'extrémité antérieure se trouve un stylet buccal très-apparent.

Queue nulle. Ventouses bien distinctes, la ventrale un peu plus grande que la buccale.

Appareil digestif non développé.

Cavité excrétoire arrondie. Filippi figure deux vaisseaux latéraux flexueux, mais il ne les décrit pas.

Cette espèce est marine, et a été trouvée par M. de Filippi dans des Sporocystes (§ **76**, 19, et § **90**) habitant le *Buccinum mutabile*. (Golfe de Gênes.)

M. de Siebold a signalé, sans donner aucun détail, deux formes de Cercaires trouvées dans leurs Sporocystes et que nous indiquons ici. Ce sont les :

17. *Cerc. cycladis rivicolæ* (Sieb.)[2], habitant le foie de la *Cyclas rivicola*. — Et :

18. *Cerc. Tellinæ balticæ* (Sieb.)[2] marine ; dans l'ovaire de la *Tellina baltica*.

131.

II. Cercaires provenant des *Sporocystes cylindriformes*.

19. *Cerc. furcata*[3]. (Nitzch.) — *Vibrio malleus*[4]. (Müll.) — *Zirkelthier*[5]. (Eichhorn.) — *Cercaria VI*[6]. (Bær.) — *Malleolus furcatus*[7]. (Ehrenb.) — *Malleolus furcatus*[8]. (Dies.) — Non *Histrionella fissa*[9]. (Bory.)

Tab. VI, fig. 3.

Longueur 2^{mm}. Corps allongé, cylindrique. Queue plus longue que le corps, formée d'une portion simple, fixée à la partie postérieure du corps de la

[1] De Filippi. Deuxième mém. p. serv., etc., p. 17, *pl. II, fig. 17*.
[2] Müller's Archiv, 1837, p. 388.
[3] Beit. zur Infusorienkunde, p. 49, Tab. II, 12—18.
[4] Zool. Dan. Prod. 2457. — Verm. terr. fluv. : I, 1, 47. — Animalc. infus., 58, Tab. VIII, 78.
[5] Beit. zur Naturg. kl. Wass., 86, Tab. VII, U. X. Y. —
[6] Beit. z. Kennt. etc. (Nov. Act., etc., t. XIII, p. II, 627, XXXI, 6 *b*).
[7] Die Infusionsthiere etc., 465.
[8] Syst. Helm., I, p. 294.
[9] On rapporte fréquemment à la synonymie de cette espèce, l'*Histrionella fissa* de Bory St-Vincent (Dict.

Cercaire par une de ses extrémités, et terminée par deux appendices divergents articulés sur elle, et distincts de sa substance. Ces appendices, assez allongés, se terminent en pointe, et sont susceptibles de se rapprocher ou de s'écarter l'un de l'autre, ensemble ou séparément, comme les pointes d'un compas: d'où le nom de *Zirkelthier* que Eichhorn a donné à cette espèce.

Cette bifurcation de la queue est un fait commun à toutes les Cercaires actuellement connues, habitant des Sporocystes en forme de cylindres allongés, et leur donne un aspect très-singulier.

Ventouse buccale, ronde; l'abdominale *(g)* saillante.

Appareil digestif, incomplètement observé par Bær, qui n'a pas pu distinguer la portion simple de l'intestin, ou l'œsophage, mais qui a bien vu ses deux branches latérales descendant jusque près de l'extrémité postérieure du corps. M. de la Vallette[1] n'indique pas d'intestin sur la figure qu'il donne de cette espèce.

Cette espèce a été trouvée par Nitzch à l'état libre dans l'oviducte du *Lymn. stagnalis*, et par Bær dans des Sporocystes (§ **76,** 14) qu'il a le premier fait connaître, dans le foie, le rein et le testicule de la *Paludina vivipara*.

Son développement est le même que celui des autres Cercaires, et commence par un gemme ovoïde (3, A), qui s'allonge, en poussant un petit prolongement (B) à une de ses extrémités; ce prolongement présente bientôt des traces d'une échancrure (C), dont chacun des lobes s'allonge toujours plus sans cesser d'abord d'être en continuité de tissu avec le reste de la queue; plus tard, ils s'en distinguent par une espèce d'articulation (D, E), lorsque la Cercaire est formée.

Bær signale, sans les décrire, plusieurs formes semblables à la *C. furcata*, et qu'il a rencontrées dans d'autres mollusques; l'une dans l'oviducte du *Lymn. stagnalis;* une autre ayant deux petits points foncés placés en ar-

class., t. VIII, p. 252), mais il suffit de regarder les figures qu'il en donne, pour se convaincre qu'il n'y a pas le moindre rapport entre l'H. fissa et la C. furcata. *L'Hist. fissa* a une queue simple, sétiforme, et c'est l'extrémité antérieure fort élargie de son corps qui est échancrée et lui a valu le nom de *fissa*.

[1] L. C, *Tab. II, J.*

rière[2] (probablement l'*ocellata* de M. de la Vallette), dans la *Palud. impura ;* enfin une troisième contenue dans des Sporocystes, dans le *Planorbis corneus*.

20. *Cerc. gracilis*. (La Vall.[1].)

Corps allongé, un peu atténué antérieurement, bord postérieur tronqué et échancré dans le milieu, des deux côtés du pédicelle par lequel la queue tient au corps. Queue longue, formée d'une tige simple en continuité directe de tissu avec le corps, dans l'échancrure postérieure duquel elle est fixée, et se bifurquant à son extrémité libre en deux branches divergentes, un peu plus courtes qu'elle, et non articulées, mais également en continuité directe de tissu avec la tige.

Ventouse[2] antérieure terminale, allongée, ovoïde, peu développée; l'abdominale[3], ronde, placée au-delà du milieu du corps.

Appareil digestif formé d'une bouche terminale, d'un œsophage simple, offrant un faible renflement pharyngien[4], et immédiatement bifurqué en deux branches latérales assez longues[5].

Cavité excrétoire[6] postérieure transversale, de laquelle part un canal qui monte de chaque côté du corps, forme au-dessous et au-dessus de la ventouse un petit peloton[7], et continue à monter jusque vers le pharynx, où il se perd. Ce canal laisse apercevoir un mouvement vibratil.

Cette espèce a été observée par M. de la Vallette dans des Sporocystes (§ **96**) habitant le foie du *Planorbis corneus*. (Berlin.)

Elle se développe de gemmes formés d'un amas de cellules contenant des noyaux, et entourés d'une membrane. Ces gemmes se métamorphosent ensuite en Cercaires[8], comme nous l'avons vu pour la *C. furcata*.

L'ordre d'apparition des organes est le suivant : d'abord la queue sur le gemme encore ovoïde ; quand la distinction entre le corps et la queue est définie, on voit paraître successivement la bouche et sa ventouse, le pharynx, l'œsophage et l'intestin, enfin l'appareil excréteur.

[1] Symb. ad Tremat., etc. L. C., p. 20, *Tab. I, fig. XIII.* — [2] *(XIII, 6, m).* — [3] *(6, s).* — [4] *(6, p).* — [5] *(6, y).* — [6] *(6, f).* — [7] *(6 ν).* — [8] *(XIII, 1—6).*

Rapp. et *diff.* — La *C. gracilis* est très-semblable à la *C. furcata*, dont elle se distingue principalement par les bifurcations de sa queue, qui sont en continuité directe tissu avec leur tige, au lieu d'être comme dans la *C. furcata* articulées sur elle.

21. *Cerc. fissicauda*[1]. (La Vall.)

Corps long de 0mm,13 à 0mm,23, large de 0mm,03 à 0mm,06, de forme cylindrique, un peu atténué aux deux extrémités.

Queue aussi longue que le corps, large à son insertion de 0mm,023, se bifurquant au milieu de sa longueur en deux branches divergentes, larges de 0mm,013.

Ventouse[2] buccale, large de 0mm,042, placée à l'extrémité antérieure du corps.

Ventouse[3] abdominale, large de 0mm,03, située un peu au-dessous du milieu.

Pas d'appareil digestif visible. Ouverture buccale, large de 0mm,009.

Appareil excréteur, au contraire, très-évident, formé d'une cavité postérieure[4], envoyant de chaque côté du corps, un vaisseau latéral[5] flexueux, qui remonte jusque vers la ventouse buccale, où il se replie,[6] et redescend en dehors de la branche montante[7], jusqu'à l'extrémité postérieure, en distribuant sur son trajet beaucoup de ramifications. M. de la Vallette a vu dans cette espèce plusieurs fois la cavité excrétoire envoyer deux ramifications[5] dans la queue même.

Trouvée par M. de la Vallette dans des Sporocystes (§ **97**) habitant le *Lymnæus stagnalis*. (Berlin.)

Rapp. et diff. La *C. fissicauda* se distingue de la *C. furcata* par les proportions relatives du corps et de la queue, égales dans la première, inégales dans la seconde; en effet, la *C. fissicauda* a une queue égale en longueur au corps, et dont les bifurcations sont égales à la moitié de la longueur totale de la queue, tandis que dans la *C. furcata*, la queue est beaucoup plus longue que le corps, et ses bifurcations égalent presque les trois quarts de sa longueur.

Elle diffère de la *C. gracilis*, par sa forme et ses proportions, par son organisation interne, et par l'absence des glomérules que forment sur leur trajet les canaux vasculaires de la *C. gracilis*.

[1] La Vallette. L. C., p. 21, *Tab. II, fig. VI, et H.* — [2] *(VI, m).* — [3] *(VI, s).* — [4] *(VI, f).* — [5] *(VI, g).* — [6] *(VI, p).* — [7] *(VI, g').*

22. *Cerc. Ocellata*[1]. (La Vall.)

Longueur totale, 0mm,99 à 1mm,23.

Corps long de 0mm,2 à 0mm,44; large de 0mm,05 à 0mm,1; cylindrique, atténué en avant, incolore, presque transparent.

Cette espèce est pourvue sur sa face dorsale, à environ 0mm,13 de l'extrémité antérieure, de deux ocelles[2], ayant de 0mm,01 à 0mm,066 de diamètre, placés sur une même ligne transversale, à 0mm,015 l'un de l'autre, et d'une couleur brun-rougeâtre.

Queue très-longue, large de 0mm,033, cylindrique, transparente et très-contractile, divisée à 0mm,08 de son insertion, en deux bifurcations longues de 0mm,3, larges de 0mm,016, bordées d'un étroit limbe membraneux,[3] et terminées par une pointe onguiculée[4].

Ventouse antérieure[5], large de 0mm,13 terminale; l'abdominale[6], large de 0mm,0,33, placée un peu en arrière du milieu.

Appareil digestif douteux.

Appareil excréteur formé d'une cavité[7] postérieure, petite, probablement en rapport avec les deux canaux latéraux figurés par La Vallette, qui correspondent tout-à-fait à ceux décrits dans l'espèce précédente, mais dont dans celle-ci il n'a pas pu observer les terminaisons, l'interne[8] étant le vaisseau ascendant, l'externe[9], plus fin, le vaisseau descendant, muni de cils vibratils.

Les téguments de cette espèce sont composés de deux couches; l'une externe, transparente; l'autre interne, paraissant striée transversalement dans le corps, obliquement dans la queue.

La *C. ocellata* a été découverte par M. de la Vallette dans des Sporocystes (§ **98**) habitant le *Lymnæus stagnalis*. — C'est probablement l'espèce entrevue par Bær, qui la caractérise par les deux petits points foncés situés en arrière de l'extrémité antérieure.

D'après M. de la Vallette, cette Cercaire est d'une vivacité remarquable, et sa queue tombe après un certain temps. Ce fait, qui n'a lieu spontanément

[1] La Vallette. L. C., p. 22. — *Tab. III, fig. V.* — [2] *(Tab. II, fig. V, o).* — [3] *(V, c).* — [4] *(V, h).* — [5] *(V, m).* — [6] *(V, s).* — [7] *(V, f).* — [8] *(V, g).* — [9] *(V, g').* —

que dans les Cercaires à queue rudimentaire; dans quelques espèces non armées d'un spicule, habitant les mollusques acéphales *(C. duplicata, macrocerca)*; et dans les Cercaires à queue double, constituerait, s'il était général à toutes les Cercaires à queue fourchue, encore un rapport de plus entre elles et ces dernières formes, vers lesquelles, comme nous l'avons vu, elles paraissent faire la transition des Cercaires ordinaires.

23. *Cerc. cristata*[1]. (La Vall.)

Longueur totale, $0^{mm},51$ à $0^{mm},57$.

Corps long de $0^{mm},13$ à $0^{mm},19$, large de $0^{mm},033$; cylindrique, atténué en avant; transparent; portant sur la ligne médiane, dans toute la longueur de la face dorsale, une lamelle[2] ou crête membraneuse verticale. Cette crête va s'élevant graduellement depuis les deux extrémités jusqu'au milieu du corps, où se trouve son maximum, $0^{mm},03$ de hauteur. Elle est plissée et comme dentelée dans sa longueur, de sorte que vue en dessus, on l'aperçoit comme une ligne ondulée sur le dos de la Cercaire.

Queue[3] cylindrique, longue de $0^{mm},39$; épaisse de $0^{mm},018$; bifurquée à $0^{mm},325$ de son insertion en deux branches[4] divergentes, longues de $0^{mm},065$ sur $0^{mm},006$ de large, bordées d'un étroit limbe membraneux[5] ayant $0^{mm},002$ de large, et terminées par une pointe onguiculée.

Ventouse antérieure[6] subterminale, placée un peu sur la face ventrale, portant la bouche.

Ventouse ventrale nulle.

Cette espèce a été trouvée par M. de la Vallette dans des Sporocystes (§ **99**) habitant le foie et le testicule du *Lymnæus stagnalis*.

Rapp. et *Diff.* — La *C. cristata* ne peut se confondre avec aucune des espèces précédentes, la présence d'une crête dorsale et l'absence de la ventouse abdominale; ce qui pourrait la faire regarder comme la larve d'un *Monostome*, la distinguent suffisamment.

[1] La Vallette. L. C., p. 23, *Tab. II, fig. K.* — [2] *(f. K, c).* — [3] *(K, t).* — [4] *(K, p).* — [5] *(f. K, s).* — [6] *(K, m).*

132.

III. Cercaires provenant des *Sporocystes tubuliformes.*

A. RAMIFIÉS.

24. *Cerc. polymorpha.* (*Bucephalus polymorphus*[1]. Bær.)

Tab. VI, fig. 11.

Longueur totale, 5^{mm} environ.

Corps long de 1^{mm} à 2^{mm}; ovale allongé, lancéolé, très-contractile, un peu aplati, transparent. Les parois en sont formées par une couche compacte, sur la face interne de laquelle se montrent des figures, résultant d'une structure cellulaire. On remarque constamment dans la partie antérieure du corps, un corpuscule rond et dur, se brisant en éclats par la compression, et qui paraît de nature calcaire. Ce corpuscule est quelquefois remplacé par un amas de petits granules foncés. (Vogt.)

Queue ou plutôt appendice caudal, long de 3^{mm} ou plus, formé de deux parties distinctes; l'une qui est fixée à la partie postérieure du corps, insérée un peu en arrière sur la face ventrale, et a la forme d'une masse très-volumineuse, composée de deux lobes en forme de pallettes courbées, plus ou moins nettement divisés (fig. 11 *l'*), mais toujours contigus et soudés par leur bord interne. Cette masse bilobée est d'autant plus volumineuse et opaque, que les individus sont plus âgés; dans les jeunes elle est plus transparente, et paraît avoir une structure cellulaire. Chacun des lobes de cet appendice postérieur porte un long filament atteignant quelquefois cinq fois la longueur du corps, de forme cylindrique, un peu renflé à son insertion, se terminant graduellement en pointe mousse, et dont la contractilité très-grande fait varier considérablement la longueur. Généralement plus transparents que le reste de l'appendice, ces filaments présentent, d'après Bær, des variations de structure que cet auteur décrit et figure avec détails, et qu'il serait trop long d'énumérer

[1] Beit. zur Kennt. etc. L. C., p. 570. pl. XXX, fig. 11—27.

ici. Il suffit de dire que ces filaments sont constamment animés de mouvements vermiformes très-prononcés, se contractant, s'allongeant et se tordant en tous sens, entraînant avec eux le corps de la Cercaire. Quelquefois, à la suite de ces tiraillements, les filaments se détachent de la larve, sans que cette séparation arrête leurs mouvements, que Bær a vu persister sur des filaments isolés, plus d'une demi-heure après leur chute.

A l'extrémité antérieure on remarque une ouverture découpée en quatre ou cinq lobes, sur lesquels se trouvent quelquefois des séries de petites granulations faisant saillie comme des fines dentelures, sur le bord externe des lobes qui paraissent constituer une espèce de ventouse. (Vogt.)

Au tiers postérieur du corps, on remarque une ventouse arrondie, ou ovoïde transversalement, cupuliforme, un peu saillante, et dont le bord externe est sinueux, comme lobé.

L'appareil digestif invisible, à l'exception peut-être du pharynx[1] ovoïde et musculaire, placé à l'extrémité antérieure et qui se continue avec l'orifice lobé placé en ce point, et dont nous venons de parler. (Vogt.)

Appareil excréteur formé par une grande cavité, que Bær avait prise pour une cavité stomacale, occupant toute la moitié postérieure du corps, contractile, et tapissée à sa face interne de granules à contours foncés et réfringents. (Vogt.)

M. Vogt a pu observer dans un individu de cette espèce, dont la queue était déjà tombée, deux petites portions de canaux placées de chaque côté du pharynx, dans l'épaisseur du parenchyme, et présentant un mouvement vibratil très-apparent, déterminant un courant d'avant en arrière; une troisième place vibrante se trouvait placée transversalement derrière le pharynx.

La *C. polymorpha* habite dans ses Sporocystes (§ **77**, 20) le rein, le foie, l'ovaire et même le manteau de divers acéphales d'eau douce *(Anodontæ anatina* et *cellensis*, et *Unio pictorum)*, où elle a été découverte par Bær.

[1] D'après de Siebold, l'ouverture buccale se trouverait au milieu de la face ventrale, comme dans le genre *Gasterostomum* des poissons; ce serait alors la ventouse ventrale qui deviendrait la ventouse buccale, mais cette manière de voir nous paraît assez difficile à concilier avec l'existence du pharynx à l'extrémité antérieure, sa place ordinaire.

La *C. polymorpha* n'acquiert, dans ses Sporocystes, qu'un degré de développement assez peu avancé, de sorte que son organisation définitive est encore à connaître, ainsi que ses métamorphoses. Comme toutes les Cercaires que nous avons vues jusqu'à présent, elle naît de gemmes ovoïdes, contenus dans les renflements des Sporocystes.

D'après les observations de M. Vogt, ces derniers sont d'autant plus foncés et tapissés à l'intérieur de granulations noires, qu'ils contiennent des gemmes plus jeunes. Les gemmes sont formés par la réunion de cellules à contours très-distincts, pourvues d'un noyau, et dans l'intérieur desquelles on remarque un espace clair, sphérique, comprenant le noyau, et placé excentriquement à la cellule. Lorsque ces cellules se sont réunies pour former le gemme, elles s'enveloppent d'une membrane commune, et finissent par se fondre en une masse unique dans laquelle on distingue encore les noyaux et les granulations des cellules primitives. Une fois constitués, les gemmes s'accroissent en passant par diverses formes, analogues à celles que nous avons vues dans les Cercaires à queue bifurquée.

Ils commencent par s'allonger, poussent à une de leurs extrémités un petit prolongement, premier indice de la queue, au bout duquel on voit bientôt paraître deux petits tubercules qui s'allongent toujours plus, et d'abord en continuité de tissu avec le corps, finissent par s'en distinguer comme par une articulation. Quand le corps a atteint sa forme et ses dimensions, telles qu'il les conserve dans le Sporocyste, entre les prolongements encore épais et courts qui formeront les deux filaments caudaux de l'animal, et le corps, on voit paraître la partie basilaire aplatie et bilobée dont nous avons parlé, et c'est alors que la Cercaire commence à manifester des mouvements. C'est à ce moment que Bær a vu le contenu des filaments se condenser quelquefois en petites masses sphériques libres, qui s'échappent et tombent au dehors, lorsque, par une cause quelconque, le filament qui les contient vient à être rompu. La signification de ce fait est encore inconnue, mais il est peu probable qu'il ait celle que lui a attribué Bær, qui regarde les filaments caudaux des Cercaires comme devenant les jeunes Sporocystes, se basant sur le fait que ceux-ci, comme les filaments caudaux, sont mobiles. Ces rapprochements, basés sur des

analogies d'apparence dues à l'insuffisance des moyens d'observation, notamment aux faibles grossissements dont se servaient les observateurs, et qui ne leur permettaient de juger que d'après la forme les corps qu'ils examinaient, ne peuvent être actuellement admis que lorsqu'ils auront reçu la sanction de nouvelles observations, faites dans de meilleures conditions et avec de meilleurs instruments, qui, s'adressant à la structure et à la composition élémentaire des tissus, signalent des différences considérables entre des corps qui, vus à l'œil nu ou avec de faibles moyens de grossissement, paraissent semblables ou identiques.

Les transformations ultérieures de la *C. polymorpha* ne sont pas connues, on sait seulement qu'au bout d'un certain temps, l'animal se sépare de son appendice caudal en entier, et qu'on le rencontre errant librement dans les tissus des mollusques qu'il habite. M. de Siebold[1] regarde la *C. polymorpha* comme la larve d'un *Gasterostomum*, genre de Distomide habitant les poissons, et caractérisé par la situation de l'ouverture buccale qui se trouve au milieu de la face ventrale du corps, disposition que cet auteur croit avoir reconnue aussi chez la Cercaire dont nous parlons.

Nous avons déjà signalé (p. 145) l'hypothèse de M. Van Beneden, qui regarde la *C. polymorpha* comme la nourrice du *Dist. duplicatum*, hypothèse peu admissible, car il résulte assez évidemment de tout ce qui précède que la *C. polymorpha* est en tous points comparable à toutes les autres Cercaires et ne peut avoir d'autre signification qu'elles ; aussi, jusqu'à preuve du contraire, nous continuerons à regarder la *C. polymorpha* comme une Cercaire, dans le sens que nous attribuons à ce terme (correspondant à celui de Proglottis de M. Van Beneden), c'est-à-dire la forme larvaire d'un Distomide, forme produite par une nourrice et se développant dans son intérieur. La *C. polymorpha* n'est donc pas une nourrice, mais une larve, partant, nullement propre à produire des larves comme la *C. duplicata*, qui appartient à la série du développement d'une toute autre espèce.

[1] Anat. comparée (trad. fr.), t. I, p. 130, Note 6 (1849).

25. *Cerc. Haimeana*[1]. (*Bucephalus Haimeanus*. Lac.-Duth.)

Tab. VI, fig. 12.

Corps long de 1mm, conique, aplati, atténué en avant ; téguments formés de deux couches, l'externe lisse, l'interne musculeuse, contractile, et déterminant par ses contractions des annelures à la surface du corps de l'animal. Le reste du parenchyme est granuleux, parsemé de noyaux et de vésicules indéterminées.

Queue longue de 3mm, et comme dans l'espèce précédente, composée d'une portion basilaire portant deux filaments très-allongés. La partie basilaire consiste en une lame épaisse à bords arrondis, et présentant trois lobes, deux latéraux externes, et un médian (fig. 12, *l'*) qui est replié sur lui-même sur la face ventrale, de façon à tourner sa convexité du côté du corps de l'animal.

Le tissu de cet organe, plus dense, plus foncé, et moins contractile que celui du corps, paraît avoir une structure cellulaire. Il est fortement rétréci à l'endroit de son insertion sur le bord postérieur du corps de la Cercaire.

Les filaments caudaux (*l''*) naissent de la partie dorsale des lobes de l'appendice basilaire, et près de la ligne médiane. Contractés, ils ont à peu près la longueur du corps, mais ils peuvent s'allonger énormément jusqu'à atteindre quatre à cinq fois leur longueur première, et sont remarquables par la vivacité avec laquelle ils s'agitent et se tordent en tous sens.

Ventouse antérieure (*a*) terminale, cupuliforme, portant la bouche, d'après Lacaze-Duthiers.

Au milieu du corps se trouve une éminence saillante, transversale, et portant un orifice en forme de boutonnière (*g*). Si les Cercaires *bucéphaloïdes* ont bien, comme le dit Siebold, l'orifice buccal au milieu de la face ventrale, ce qui les rattacherait aux formes adultes du genre *Gasterostomum*, ce serait là la vraie ventouse buccale, sur laquelle l'auteur ne porte du reste aucun jugement définitif.

L'appareil digestif serait, d'après Lacaze, composé d'un conduit rétréci (œsophage), mettant en communication la bouche terminale avec la grande cavité

[1] Lacaze-Duthiers. — *Sur le Bucéphale-Haime*. Ann. de Sc. nat. 4e série, t. I, p. 294. — *Tab. 6, fig. 1–3* (1854).

centrale, laquelle serait terminée en cul-de-sac du côté postérieur, et formerait par conséquent une cavité digestive simple. Cette interprétation nous paraît fautive, car l'auteur ne parle pas de la cavité excrétoire, qui est un des organes les plus constants dans les Trématodes, tant larvaires qu'adultes, et qui, comme nous l'avons vu dans le *C. polymorpha*, existe, et même avec un développement très-grand, dans les Cercaires à double queue. Il est donc très-probable que M. Lacaze-Duthiers a pris la cavité excrétoire en voie de formation, pour une cavité générale ou digestive, car les individus qu'il a examinés, encore dans leur Sporocyste, sont loin d'avoir atteint leur développement larvaire complet, comme on le reconnaît à l'inspection de ses figures. La cavité encore faiblement indiquée, que l'auteur prend pour le tube digestif, est d'autant moins susceptible de cette détermination, que dans ces Cercaires, comme dans presque toutes les autres, la cavité excrétoire précède de beaucoup la formation de l'appareil digestif. On rencontre en effet des *C. polymorpha* déjà très-avancées dans leur développement, dont la vaste cavité excrétoire très-apparente, occupe plus de la moitié du corps, sans qu'il y ait encore aucune trace d'intestin. Ces deux espèces sont assez voisines par toute leur organisation, pour qu'on puisse, sans trop d'invraisemblance, conclure de l'une à l'autre, en attendant des observations plus précises.

Espèce marine. Habite dans ses Sporocystes (§ **77, 21**), les organes génitaux des Huîtres (*Ostrea edulis*) et des Bucardes (*Cardium rusticum*). (Mahon. Cette, Etang de Thau), où elle a été découverte par M. Lacaze-Duthiers.

Rapp. et Diff. La *C. Haimeana* ne peut guère être distinguée de la *C. polymorpha* que par son habitat dans des mollusques marins.

La différence de forme de l'appendice *basilaire* caudal des deux espèces, qui est très-tranchée si on prend pour terme de comparaison la figure très-grossière donnée par Bær (et que, faute d'une meilleure, nous avons reproduite ici, fig. 11), s'efface par la connaissance plus exacte de la *C. polymorpha*, chez laquelle M. Vogt, dont nous avons cité les observations sur cette singulière espèce, a reconnu un appendice basilaire tout-à-fait analogue à celui que M. Lacaze décrit dans la *C. Haimeana*.

133.

B. SPOROCYSTES RÉUNIS ENTRE EUX A LEUR BASE.

26. *Cerc. exfoliata*[1]. (Dist. du *Leucochloridium paradoxum.*) Tab. VI, fig. 13, 14 (d'après des dessins inédits de M. le prof. Vogt.)

Corps[2], long de $0^{mm},500$ à $0^{mm},583$; large de $0^{mm}.350$ à $0^{mm},366$, ovoïde allongé ; placé, quand l'animal est bien developpé, au centre d'un sac ou kyste ovoïde (*m*), clos de toutes parts, à parois très-minces et parfaitement transparentes. Cette enveloppe, de grandeur très-variable suivant les individus, et d'autant plus petite que la Cercaire est plus jeune, se dilate toujours plus sous l'influence du liquide incolore qui la remplit et qui augmente avec la croissance de la Cercaire. Ses dimensions moyennes sont de $1^{mm},22$ de long sur $0^{mm},75$ de large. Nous aurons à revenir sur l'origine et la nature de ce kyste, dans lequel la Cercaire est suspendue par deux prolongements infundibuliformes partant de sa paroi interne, et fixés au centre des deux ventouses de la Cercaire.

Ventouses très-développées. L'antérieure (*a*) ayant $0^{mm},166$ de diamètre, de forme oblongue, très-dilatable, et placée sur la face ventrale en arrière de l'extrémité antérieure.

Ventouse médiane (*g*), large de $0^{mm},133$, ronde, nettement striée et très-dilatable comme la première, placée un peu au-delà du milieu.

Du fond de l'excavation de toutes les deux, part un tube épidermique qui rattache le corps de l'animal au kyste dont il est enveloppé.

Appareil digestif bien développé; bouche placée au fond de la ventouse antérieure ; pharynx (*d*) globuleux, très-musculeux, placé immédiatement entre le bord inférieur de la ventouse buccale et la bifurcation de l'intestin, dont les branches, très-dilatées, vont se terminer près de l'extrémité postérieure.

[1] Nous donnons ce nom, qui rappelle une particularité remarquable de son organisation, à la Cercaire produite par le *Leucochloridium paradoxum*, forme dont nous avons déjà établi la signification comme sporocyste.

[2] Toutes les dimensions relatives à cette espèce ont été prises sur des individus conservés dans l'alcool, recueillis à Genève par M. Vogt sur un *Succinea amphibia*.

Cavité excrétoire (*h*) petite, transversale et bifurquée en deux branches divergeant latéralement, qui vont se rétrécissant graduellement pour se continuer chacune directement avec un canal fin et flexueux (*k*), pourvu de cils vibratils, et qui remonte sur le côté du corps, jusqu'au niveau de la ventouse antérieure, où il forme une anse en se repliant sur lui-même, et redescend parallèlement à sa première direction jusque vers la bifurcation de l'intestin.

Ce canal vibratil envoie à peu de distance de son origine un rameau interne dirigé sur la ventouse médiane, où on cesse de le voir.

Siebold[1] a constaté en outre la présence de canaux très-petits et ramifiés dans le parenchyme du corps, mais sans pouvoir déterminer leurs rapports avec les canaux vibratils.

On remarque encore chez les individus avancés dans leur développement, dans leur partie postérieure, trois corps arrondis, plus transparents que le reste du parenchyme; l'un, placé près de la ventouse médiane, sphérique; les deux autres, situés plus en arrière, un peu plus gros que le précédent, et réunis entre eux par un canal. Ce sont les rudiments de l'appareil générateur.

La *C. exfoliata* est produite dans des Sporocystes connus sous le nom de *Leucochloridium paradoxum* (Carus) (§ **78,** 22) découverts par Ahrens[2], bien étudiés pour la première fois par Carus[3] et plus récemment par de Siebold[1], auquel nous avons emprunté la plupart des faits que nous rappelons dans cette description.

C'est dans la partie dilatée des tubes sporocystiques, qui sont parasites de la cavité interne du *Succinea amphibia,* que se trouvent les Cercaires les plus développées.

C'est au contraire dans les tubes plus petits et encore inertes, que nous avons vus (§ **78**) réunis en une touffe sur le foie du mollusque, qu'il faut chercher les premiers degrés de l'évolution de la *C. exfoliata,* évolution qui,

[1] Ueber Leucoch. paradoxum. Siebold's und Kölliker's Zeitschrift. B. IV, p. 425, pl. XVI, B (1853).

[2] Mag. der Gesellsch. naturf. Freunde. — T. IX, p. 293, fig. 19 (1810).

[3] Nov. Act. Leop. C. L. Nat. Cur., t. XVII. pars I, p. 85, pl. 7 (1833).

quoique très-semblable à celle des autres espèces que nous avons vues précédemment, présente quelques particularités intéressantes à noter.

Leur première forme est celle de gemmes sphériques (*Keimkœrper*. Sieb.), toujours libres dans la cavité du tube qui les contient. Ces corps germinatifs, quoique très-nettement circonscrits, sont dépourvus de toute membrane enveloppante, et composés d'une agrégation de granules homogènes et transparents. Peu à peu ces gemmes s'allongent, deviennent ovoïdes, et on voit paraître à une de leurs extrémités (l'antérieure), ainsi que dans leur milieu, des contours arrondis qui ne tardent pas à prendre la forme et la structure de ventouses. Plus tard, apparaissent le pharynx, derrière la ventouse antérieure, et les deux branches de l'intestin. Lorsque la larve est arrivée dans la portion dilatée de son Sporocyste, soit qu'elle s'y trouve transportée par le fait de la croissance du petit tube dans lequel elle a parcouru les premières phases de son développement, soit qu'elle s'y transporte elle-même, en passant des petits tubes dans les pédicelles étroits des Sporocystes complets, et de là dans leur partie colorée et élargie, elle ne tarde pas à s'entourer de cette enveloppe transparente et très-extensible dont nous avons parlé plus haut, et qui ne manque chez aucun des individus qu'on rencontre dans la portion dilatée du Leucochloridium. Cette coque, que Siebold compare à celle que se construisent par sécrétion de viscosité, la plupart des Cercaires aquatiques, a, chez l'espèce qui nous occupe, une origine toute différente. Elle se forme autour du corps de la Cercaire par une véritable exfoliation[1] de son épiderme, qui se soulève et s'écarte toujours plus de la périphérie de son corps, par l'interposition d'un liquide dont se remplit par endosmose, l'enveloppe ainsi détachée de l'animal. Le kyste, ainsi formé, et s'accroissant toujours, reste en connexion avec le corps de la larve par deux points sur lesquels l'épiderme ne s'exfolie pas, et qui sont les excavations centrales des deux ventouses, antérieure (a') et abdominale (g'), au moyen de deux prolongements ou tubes qui s'allongent à mesure que la paroi du kyste s'éloigne.

[1] C'est cette circonstance très-caractéristique qui nous a déterminé à appliquer à cette espèce le nom de *C. exfoliata*.

Ces tubes ont une forme d'entonnoir due à ce que l'épiderme de l'anneau musculeux de chaque ventouse se détachant comme le reste, laisse sur le kyste une empreinte de même grandeur que lui, tandis que le point d'insertion sur le corps de la larve est beaucoup plus étroit. Ces kystes, d'abord minces et très-transparents, s'épaississent plus tard, prennent alors une coloration jaunâtre, et paraissent formés de couches concentriques. (Siebold.)

La formation de ces coques caractérise l'état le plus avancé auquel les Cercaires puissent parvenir dans le milieu où elles sont nées, car dès ce moment elles ne présentent pas la moindre trace d'un développement progressif.

Ainsi suspendues dans un milieu liquide, et entourées d'une grande enveloppe, les jeunes larves sont incapables d'aucun mouvement, et attendent dans cet état que le moment de leur transmigration, passive comme elle l'est pour les autres Cercaires terrestres, soit arrivé. La formation toute spéciale de la coque de la *Cerc. exfoliata* peut donc bien, comme l'a fait Siebold, être comparée à l'enkystement des autres Cercaires, avec cette différence que celles-ci en général cherchent pour cet objet un autre milieu, tandis que la *C. exfoliata* reste dans son Sporocyste sans pouvoir en sortir.

Le terme adulte des transformations de la *C. exfoliata* n'a pas encore été déterminé. Quelques essais faits par M. de Siebold, qui a fait avaler à des grenouilles des kystes de cette espèce, ainsi que des nourrices, n'ont donné aucun résultat, et cet auteur croit qu'on doit regarder comme la forme adulte probable de la *C. exfoliata*, le *Dist. holostomum* des Rallides[1], qui lui ressemble beaucoup par sa forme et son organisation. Les analogies des deux formes ont dans ce cas d'autant plus de valeur, que la Cercaire arrive, comme nous l'avons vu, à un haut degré de développement, et aussi près de l'état adulte que cela est possible, à la taille et aux organes génitaux près. L'habitat de la Cercaire fournit encore un fait à l'appui de ce rapprochement, car les Succinés habitent les lieux humides, les bords des rivières, lieux spécialement fréquentés par les Rallides, qui se nourrissent précisément de mollusques, vers, insectes, etc.

[1] *Rallus aquaticus.* — *Gallinulæ porzana* et *chloropus.*

134.

IV. Cercaires provenant des *Rédies processigères.*

27. *Cerc. echinata*[1]. (Sieb.) — *Cerc. VII*[2]. (Bær.) — *Cerc. fallax*[3]. (Dies.) — *Cerc. echinata?* (Steenst.) Tab. VI, fig. 7.

Corps allongé, cylindrique, échancré postérieurement à l'insertion de la queue. Extrémité antérieure élargie, distincte du reste du corps, échancrée sur le côté ventral dans sa partie médiane, et garnie sur son pourtour d'une grande quantité d'épines placées alternativement plus près et plus loin du bord externe, et formant ainsi deux couronnes, dont une plus extérieure que l'autre. Ces épines, de forme triangulaire, sont tournées la pointe en dehors.

Queue (*l*) de la longueur du corps, assez large, terminée en pointe effilée, très-contractile, et à bords dentelés par l'effet de ses contractions. On y distingue deux parties. Une couche externe épidermique, très-transparente, inerte, et se plissant sous l'influence des contractions de la couche sous-jacente. Celle-ci, très-musculaire et qui forme la plus grande masse de la queue, est composée, de dehors en dedans, d'une couche striée transversalement, et d'une portion centrale cylindrique, striée longitudinalement, au milieu de laquelle on remarque un tube mince, terminé en pointe effilée vers l'extrémité de la queue. (Steenstrup.)

Ventouse buccale (*a*) située au centre de la collerette, tout-à-fait à l'extrémité antérieure du corps.

Ventouse ventrale (*g*), grande, nettement striée, située un peu au-delà du milieu du corps, à excavation souvent de forme triangulaire.

Appareil digestif formé d'une bouche (*a*), placée au centre de la ventouse antérieure, suivie d'un pharynx (*b*) peu musculeux se continuant avec un long œso-

[1] Siebold. Physiologie de Burdach, t. III (tr. franç.) (1838).
[2] Bær. L. C., p. 629, pl. XXXI, 7, *b* (1826).
[3] Systema Helminthum. L. C. (1850).

phage (*e*), qui se bifurque, immédiatement au-devant de la ventouse abdominale, en deux branches (*e'*) qui contournent celle-ci et se terminent en cœcums près de l'extrémité postérieure. Ces deux branches du canal digestif ont été, probablement en raison de l'apparence vésiculiforme de leur contenu, prises par Steenstrup pour des organes hépatiques formés de vésicules, qui lui masquaient la continuation de l'intestin, dont il n'a pu voir que l'œsophage.

Appareil excréteur placé comme toujours à l'extrémité postérieure du corps, consistant en une cavité contractile (*h*) ayant de $0^{mm},05$ à $0^{mm},33$, de laquelle partent deux branches qui montent latéralement, passent de chaque côté de la ventouse et s'avancent jusqu'au bord de la collerette, et dans lesquelles se trouvent des globules réfringents. Ces deux branches se continuent avec un canal plus fin, qui se replie en anse de chaque côté du pharynx et redescend en émettant des ramifications. Ce canal présente un mouvement vibratil, déjà très-apparent dans les Cercaires avancées, mais encore plus visible quand elles sont enkystées.

Cette disposition des différentes parties de l'appareil excréteur, particulièrement évidente dans les jeunes Distomes extraits des kystes de cette espèce, a échappé en partie à Steenstrup. Dans sa figure de la *C. echinata* (reproduite ici tab. VI, fig. 7), il n'a représenté que la partie supérieure des deux branches de la cavité excrétoire (*h*), facilement reconnaissables à leur contenu sous forme de concrétions calcaires très-réfringentes, et leur continuation avec le commencement du canal vibratil (*k*) qui se replie bientôt sur lui-même pour redescendre le long des côtés du corps, comme l'a fort bien vu M. de la Vallette [1].

La *C. echinata* a été trouvée soit dans ses Rédies dans les viscères des *Lymn. stagnalis*, *Planorbis corneus* (Steenst.), *Palud. vivipara* (Bær), soit libre dans l'eau, nageant autour de ces mollusques, et fourmillant au point de former des nuages blanchâtres très-visibles ; fréquemment Steenstrup les a vues rampant au moyen de leurs ventouses sur la peau même des mollusques. C'est dans les mois chauds de l'été qu'on rencontre la *C. echinata* libre dans l'eau.

[1] L. C., p. 16.

Cette espèce prend naissance en nombre variable dans les Rédies découvertes par Bojanus et décrites par lui sous le nom de *Vers jaunes* (§ **79,** 1, p. 92 et § **91**).

Son développement commence, comme celui de toutes les espèces que nous avons vues jusqu'ici, par des gemmes sphériques qui se métamorphosent et prennent finalement la forme de Cercaires ; pendant le cours de cette évolution apparaissent successivement les ventouses, l'appareil digestif, l'appareil excréteur, enfin la collerette et sa bordure d'épines.

C'est aux persévérantes et laborieuses recherches de Steenstrup que nous devons la connaissance des phénomènes curieux dont la *Cerc. echinata* devient le siége, après sa sortie des Sporocystes et son arrivée dans l'eau ; analogues à ceux que ce savant observateur avait également constatés dans la *C. armata,* comme nous l'avons vu en parlant de cette espèce (§ **130,** 2, p. 149).

Nous avons dit plus haut que Steenstrup avait observé sur les mollusques entourés d'un essaim prodigieux de Cercaires nageant dans l'eau ambiante, quelques-uns de ces petits animaux rampant sur la surface de leur corps. En suivant ceux-ci, on les voit bientôt faire de violents efforts pour pénétrer dans la peau du mollusque, dans laquelle, au bout de peu de temps, ils finissent par s'enfoncer et disparaître. Pendant les contractions énergiques auxquelles ils se livrent pour se frayer un chemin au travers de la peau, leur queue se détache et est projetée au loin, et le corps de la Cercaire pénètre seul dans le tissu, après s'être ainsi débarrassé de son organe locomoteur aquatique. Une fois enterrée dans le tissu qui lui convient, la Cercaire sécrète par toute sa surface une abondante mucosité, elle se contracte en boule et se livre à un mouvement de rotation sur elle-même, qui a pour effet de creuser une cavité sphérique dans la masse visqueuse dont elle s'est entourée, laquelle s'épaissit toujours plus, se coagule et finit par former autour de l'animal une coque transparente, élastique et très-résistante, vraie chrysalide dans laquelle la Cercaire, tout en subissant dans son organisation quelques perfectionnements qui la rapprochent un peu plus de l'état parfait, attend la réalisation des conditions favorables à son développement ultérieur.

Ces coques ou kystes se trouvent en assez grand nombre, d'après Steenstrup, dans la peau des mollusques. Toutes les Cercaires qui pour une raison ou une autre n'ont pas pu arriver au dehors dans le milieu ambiant, mais sont restées

captives dans les cavités naturelles des mollusques, s'enkystent de la même manière sur les parois de celles-ci, particulièrement sur l'oreillette du cœur, où on trouve fréquemment leurs kystes entassés au point qu'il est difficile de comprendre comment le jeu de cet organe n'est pas gêné ou même supprimé par un pareil amas de corps étrangers.

Steenstrup a même vu de ces *C. echinata* poussées par un besoin irrésistible de s'enkyster, sécréter leur viscosité et se construire leur coque sous le microscope, sur la plaque de verre sur laquelle il les observait.

La durée de l'enkystement de la *C. echinata* peut, si les circonstances qui doivent déterminer son développement définitif, c'est-à-dire le passage dans l'intestin d'un vertébré, ne se présentent pas, se prolonger considérablement, mais pas indéfiniment. Steenstrup a vu les jeunes Distomes enkystés dès l'été précédent, sortir de leurs kystes dans le mois de janvier, c'est-à-dire environ six mois après leur enkystement, et les a pris pour le terme final du développement de la *C. echinata*, sous le nom de *Dist. pacifica*. Cette interprétation est tout-à-fait inexacte, car les jeunes Distomes qu'on peut faire sortir de leur kyste par compression, ou qui finissent par en sortir d'eux-mêmes si leur captivité se prolonge, ne sont encore que le corps de la Cercaire, très-peu modifié, et très-loin de l'état d'adulte. En effet, tant que l'animal est enkysté, il ne se développe pas, son organisation reste la même, sa taille seule augmente un peu, et les organes qui chez la larve pouvaient être encore rudimentaires, s'achèvent (intestin, etc.), mais jamais il n'arrive à l'état adulte, caractérisé par le développement des organes génitaux. Le *Dist. pacifica* de Steenstrup, soit le contenu des kystes formés par la C. *echinata*, n'est point encore un vrai Distome, c'est un *Distome asexuel* arrêté dans son développement, mais qui continue à vivre dans le milieu où il est né, où il a pu vivre et se développer comme Cercaire, et qui par conséquent ne lui est pas mortel, mais ne lui fournit pas les matériaux nécessaires pour aller plus loin et arriver à l'état adulte. On ne connaît en effet jusqu'à présent aucun Distomide adulte chez les invertébrés. Ces jeunes Distomes, sortis de leur kyste, meurent au bout de peu de temps, car vivant dans un milieu qui sans les tuer ne leur offre pas les conditions nécessaires à leur développement complet, ils n'avancent pas en organisation, restent stationnaires, et ne peuvent que dépérir.

Ceci explique les modifications que Steenstrup a observées et signalées dans ses Distomes sortis de leurs kystes, et qui l'ont conduit à regarder comme le dernier terme du développement de la *C. echinata*, un Distome altéré et en voie de désorganisation. En effet, dans les mois d'hiver, il rencontra dans les tissus (surtout sous la peau) des mollusques (*L. stagnalis*, etc.) de petits Distomes libres tous semblables à ceux qui se trouvaient encore dans leurs kystes, et qu'il en faisait sortir artificiellement par la compression, c'est-à-dire caractérisés par leur extrémité antérieure garnie d'une collerette bordée d'épines et échancrée sur la face ventrale (Tab. VII, fig. 17), et dont les contractions énergiques témoignaient de la vitalité. Parmi ces Distomes libres, quelques-uns avaient en tout ou partie perdu leurs spicules, leur collerette était rapetissée, leur ventouse ventrale avait perdu sa forme en cupule, et paraissait en voie d'atrophie. L'intestin était très-dilaté.

Plus tard, dans le courant de l'été, Steenstrup trouva des Distomes déjà très-modifiés dans le foie du *L. stagnalis*, jusque dans le dernier tour de spire de la coquille, qui se distinguaient des précédents surtout par leur immobilité et l'homogénéité de leur parenchyme, dans lequel on ne pouvait plus distinguer les stries musculaires longitudinales et transversales, très-évidentes dans ceux qu'il avait trouvés au printemps sous la peau des mollusques. Les ventouses s'étaient considérablement réduites. Ceci montre que chez les Distomes sortis de leurs kystes depuis un certain temps (hiver), ce qu'on peut inférer de leur situation très-éloignée du point d'où ils étaient partis, puisque Steenstrup les a trouvés dans les portions du foie occupant les derniers tours de spire de la coquille, il y a eu non-seulement arrêt de développement, mais même développement rétrograde.

En effet, d'après cet auteur, le premier pas vers l'état adulte, c'est-à-dire une forme plus parfaite, serait caractérisé par l'atrophie de la collerette et la chute de sa bordure épineuse, c'est-à-dire la disparition des organes qui viennent à peine d'être formés et qui, pendant l'enkystement, achèvent seulement leur développement. C'est d'autant moins vraisemblable qu'il existe un groupe de Distomes (Echinostomes) adultes, aussi caractérisés par une collerette épineuse semblable, groupe dans lequel des recherches récentes ont trouvé précisément la forme adulte de la *C. echinata*. La chute des épines ne peut donc être le résultat d'un dé-

veloppement progressif. L'immobilité, la disparition de la structure du corps, l'atrophie des ventouses, enfin la dilatation inaccoutumée de l'intestin, sont autant de faits qui indiquent une dégradation de l'organisation, une destruction lente et en quelque sorte par un état maladif occasionné par la nature du milieu, insuffisant mais non mortel, dans lequel le jeune Distome est placé.

L'éclosion des kystes dans les mollusques où ils ont été formés, n'est donc pas un fait normal et surtout ne doit pas être regardée comme le dernier terme du développement de la *C. echinata*, mais elle est la conséquence inévitable d'une durée trop prolongée de l'état d'enkystement. En effet, le corps de la Cercaire, comme nous l'avons dit, prend toujours un accroissement notable dans le kyste, preuve qu'il peut lui arriver par endosmose des matériaux du dehors puisés dans les tissus ambiants. Cet accroissement entraîne la distension du kyste, partant l'amincissement et l'affaiblissement de ses parois, d'où sa facile rupture, lorsqu'au bout de quelque temps de captivité, le jeune Distome, par ses contractions répétées et toujours plus énergiques, semble chercher à se dégager de son étroite prison. Le kyste déchiré, le Distome se trouve libre dans les tissus du mollusque, probablement tout aussi apte à devenir adulte, si à ce moment il était transporté dans le milieu convenable, que ceux qui sont encore dans leurs kystes ; mais qui, si ce changement n'a pas lieu, ne peut que végéter quelque temps pour périr comme nous venons de le voir.

Les Distomes altérés et en voie de décomposition que Steenstrup a pris pour le terme adulte de la *C. echinata* et qu'il a nommés *Dist. pacifica*, ont été regardés par Siebold comme n'appartenant pas à la série de développement de la *C. echinata*, et comme devant être différents des *D. pacifica* récemment sortis du kyste. D'après ce qui précède, on voit que ce sont bien des *D. pacifica*, mais des Distomes détournés de leur vraie destination, fourvoyés, et qui, sous ce point de vue, ne font effectivement pas partie de la véritable série de développement de la *C. echinata*, et surtout n'en sont pas la forme adulte.

Celle-ci a été déterminée dans ces derniers temps par M. Van Beneden[1], qui a

[1] Quatrefages. Rapport, etc., p. 25.

pu suivre le développement de la *C. echinata* enkystée, et l'a vue devenir le *Dist. militare* des oiseaux de marais, forme appartenant au sous-genre Echinostome, caractérisé par sa collerette échancrée et sa couronne d'épines.

Plus récemment, M. de la Vallette[1] a annoncé comme forme adulte de la *C. echinata,* le *Dist. echinatum* des canards. Ce désaccord entre ces deux auteurs n'est peut-être qu'apparent, parce que la plupart des espèces d'echinostomes sont encore mal déterminées, et que probablement plusieurs d'entre elles ne sont que des variétés locales d'une même espèce.

Il est encore possible que l'erreur de détermination porte sur la Cercaire plutôt que sur l'adulte, car celle observée et suivie par Van Beneden provient de la *Palud. vivipara* qui, jusqu'à présent, n'a présenté aux observateurs que la *C. echinatoïdes* (Fil.), et presque jamais la *C. echinata*. Il est d'autant plus probable que Van Beneden a observé la *C. echinatoïdes* (qui à l'époque de son travail n'avait pas encore été décrite), que dans la description très-courte que donne de sa Rédie M. de Quatrefages, nous trouvons son appareil digestif qualifié de *tube*, terme qui s'applique mieux à l'intestin de la Rédie de la *C. echinatoïdes* qu'à celui de la Rédie de la *C. echinata,* où il affecte plutôt la forme d'un *sac* Ces deux formes larvaires étant distinctes quoique très-voisines, il n'y aurait alors rien d'étonnant à ce que leurs formes adultes fussent différentes; l'une, *C. echinatoïdes* devenant le *D. militare;* l'autre, la *C. echinata*, le *D. echinatum*.

M. de la Vallette[2] signale deux Cercaires très-voisines de la *C. echinata*, mais qui sont trop peu caractérisées pour en être distinguées d'une manière certaine. L'une (N° III), habitant le *Lymnæus stagnalis,* ne diffère de la *C. echinata* que par l'absence constante du tube digestif qui, dans l'*echinata*, est toujours très-apparent. L'autre (N° IV), trouvée dans le même mollusque, a le bord externe de sa ventouse médiane dentelé, mais se distingue surtout par la forme de sa Rédie (§ **100**), assez différente de celle de la *C. echinata*.

[1] Symbolæ ad Tremat., etc., p. 32.

[2] L. C., p. 17.

28. *Cerc. echinatoïdes*[1] (Fil.). — *Cerc. echinifera*[2] (La Vallette).
Tab. VI, fig. 6.

Longueur totale, 0^{mm},07 à 1^{mm},1.

Corps long de 0^{mm},19 à 0^{mm},58, large de 0^{mm},05 à 0^{mm},26, un peu aplati, tantôt elliptique, tantôt cylindrique, demi-transparent, élargi antérieurement en une collerette distincte du reste du corps, échancrée du côté ventral, et garnie à sa périphérie d'une couronne d'épines longues de 0^{mm},003 à 0^{mm},013. Sur le côté ventral de la collerette, des deux côtés de l'échancrure, se trouvent deux faisceaux d'épines plus grandes, ayant 0^{mm},016 de longueur. La substance du corps est formée de cellules contenant des noyaux.

Queue longue de 0^{mm},520, large de 0^{mm},065, cylindrique, atténuée à son extrémité, munie de deux bords membraneux, transparents; très-contractile.

Ventouse buccale, presque terminale, placée au centre de la collerette, large de 0^{mm},026 à 0^{mm},033. — Ventouse abdominale, large de 0^{mm},059, triangulaire, striée.

Appareil digestif bien distinct, bouche placée au fond de la ventouse buccale, suivie d'un pharynx nettement strié, se continuant avec un long œsophage qui, comme dans la *C. echinata*, se bifurque immédiatement, au-dessus de la ventouse médiane, en deux branches terminées en cœcums, près de l'extrémité postérieure.

Appareil excréteur (comme dans la *C. echinata*), consistant en une cavité postérieure contractile, se bifurquant en deux tubes contractils qui remontent sur les côtés du corps jusqu'au-dessus de la ventouse, où ils se continuent chacun avec un canal vibratil qui, sur les côtés du pharynx, forme une anse et redescend. Les deux branches larges de la cavité excrétoire, renferment ordinairement dans leur partie supérieure (au-dessus de la ventouse médiane), des concrétions calcaires réfringentes, qui seules indiquent le trajet du canal qui les contient, et dont l'état de contraction habituel fait disparaître les parois.

[1] Filippi. Premier mém., etc., p. 14, *Tab. II, fig. 21—24.*
[2] La Vallette. L. C, p. 14, *Tab. I, fig. C—F.*

Cette contraction des branches de la cavité excrétoire, qui paraît constante dans la larve libre, cesse dès que l'animal est enkysté et dans l'état de repos; elles sont alors largement dilatées et très-visibles. C'est pour cette raison que dans les Cercaires, Filippi et La Vallette n'ont pu saisir les rapports des deux branches latérales avec la cavité excrétoire même, et n'ont l'un et l'autre figuré que leur partie supérieure, où les concrétions calcaires paraissent se rassembler.

Quoique la *C. echinifera* de M. de la Vallette paraisse être identique à la *C. echinatoïdes* de M. de Filippi, il est une divergence entre les descriptions faites par ces deux auteurs de la partie antérieure du corps de leurs Cercaires respectives, et que nous devons signaler.

D'après M. de Filippi, les Cercaires développées n'ont pas de collerette épineuse, mais des épines rudimentaires autour de la ventouse buccale, la collerette et ses épines ne se développant que plus tard, et avec une extrême rapidité, dans les kystes. D'après les descriptions et les figures de M. de la Vallette, la collerette ainsi que ses épines sont déjà formées dans la Cercaire libre, quoique beaucoup moins développées que dans les individus enkystés, où ces organes prennent promptement un très-grand accroissement.

M. de Filippi a également constaté la structure cellulaire du corps de la *C. echinatoïdes*, à la surface duquel on aperçoit des cellules qu'il nomme *kystogènes*, admettant qu'elles ont pour usage de sécréter la viscosité dont la Cercaire fait son kyste.

La *C. echinatoïdes* a été trouvée à différents états, dans sa Rédie (§ **79,** 2, et § **92**) habitant la *Palud. vivipara*, par M. Filippi, qui la fit le premier connaître. M. de la Vallette décrivit de son côté une Cercaire nouvelle qu'il nomma C. *echinifera*, et que plus tard, lorsqu'il eût eu connaissance du travail de M. de Filippi, il reconnut être identique à la C. *echinatoïdes* de cet auteur. C'est pourquoi nous les avons réunies ici.

Rapp. et Diff. La C. *echinatoïdes*, très-voisine de la C. *echinata*, avec laquelle elle a peut-être été quelquefois confondue, en diffère principalement par les deux faisceaux de grandes épines placés sur les côtés de l'échancrure ventrale de sa

collerette, et par le limbe membraneux qui borde sa queue, qui manquent chez la *C. echinata*, enfin par le nombre des épines qui entourent sa collerette, qui est, d'après La Vallette, de 40 ou plus pour l'*echinifera*, et de 36 pour l'*echinata*.

Enkystement. La *C. echinatoïdes* arrivée au-dehors après sa sortie de sa Rédie, s'enkyste très-promptement, et on trouve en grand nombre les kystes de cette espèce sur les parois de l'utérus ainsi que sur l'oreillette du cœur des Paludines, comme Steenstrup l'a observé aussi pour la *C. echinata*.

Ces kystes, signalés aussi par La Vallette sur les Paludines, peuvent rester très-longtemps sans modification. Dans les localités habitées par des Paludines infestées, il est rare d'en trouver qui ne renferment pas un amas plus ou moins volumineux de ces kystes sur l'oreillette ; c'est ce que Filippi a constaté le premier, et ce que j'ai pu vérifier sur un certain nombre de ces mollusques provenant du lac Varèze, et envoyées par M. de Filippi à M. Vogt, qui a bien voulu les mettre à ma disposition.

Kystes. (Tab. VII, fig. 5, 6.) Diamètre variant entre $0^{mm},16$ et $0^{mm},23$, en moyenne $0^{mm},195$; tout-à-fait sphériques, transparents, jaunâtres à la lumière directe, très-résistants, de consistance cartilagineuse, plus pesants que l'eau.

On y distingue deux enveloppes. La première, la plus extérieure, très-mince et délicate, visible au microscope comme un trait très-fin (*m*), se déchire très-facilement lorsqu'on comprime le kyste. La seconde enveloppe (*m'*), renfermée dans la précédente, et dont le diamètre est un peu plus petit de $0^{mm},01$ environ que celui du kyste entier, est formée d'une membrane ayant environ $0^{mm},010$ à $0^{mm},015$ d'épaisseur, très-transparente, jaunâtre, réfractant fortement la lumière, très-dense, et élastique. Son élasticité est telle, qu'il faut une très-forte compression pour en déterminer la rupture, le kyste s'aplatit et se distend considérablement avant de se déchirer, et reprend sa forme sphérique première (fig. 6) aussitôt qu'on cesse la compression. La substance de cette coque présente des stries très-fines circulaires, qui lui donnent un aspect fibroïde. L'acide acétique ne l'attaque que très à la longue ; sous son influence elle finit par se gonfler et se ramollir, mais sans se dissoudre.

L'action de l'acide se fait cependant immédiatement sentir sur l'animal contenu dans le kyste, car on voit les corpuscules calcaires de son appareil excréteur se dis-

soudre et ses épines se gonfler et se ramollir, ce qui prouve que l'acide traverse par endosmose la membrane du kyste. La potasse caustique attaque celle-ci plus promptement qne l'acide acétique, mais pas immédiatement. Elle pénètre également par endosmose au travers des parois du kyste.

La putréfaction n'a aucune action sur l'enveloppe des kystes ; placés dans l'eau, ceux-ci résistent indéfiniment, et peuvent conserver vivants pendant une quinzaine de jours les Distomes qu'ils contiennent. Ceux-ci sont contractés en une masse ovoïde elle-même repliée en deux. Leur extrémité antérieure est facilement reconnaissable à la double couronne d'épines (*c*) entourant la collerette, et surtout aux deux faisceaux latéraux formés chacun de quatre fortes épines (*c'*), placés des deux côtés de l'échancrure ventrale de la collerette, que nous avons déjà reconnus chez la Cercaire. On aperçoit quelquefois au centre de la collerette, la ventouse buccale, un peu au-dessous le pharynx (*d*) et le commencement de l'œsophage. A peu près au point où le corps est replié sur lui-même on aperçoit par transparence, dans la profondeur des tissus, la ventouse ventrale (*g*), très-distinctement striée et fortement concave. Toute la partie postérieure du corps du Distome, placée au-dessous de l'antérieure par suite de la position de l'animal dans son kyste, se distingue par transparence dans la profondeur des tissus ; pour la voir distinctement, il suffit de faire tourner le kyste sur lui-même jusqu'à ce qu'elle se trouve au-dessus de la partie antérieure. On voit alors la cavité postérieure (*h*) et ses deux branches (*h'*) latérales, largement dilatées et remontant de part et d'autre de la ventouse médiane, au-dessus de laquelle leur calibre diminue, et on cesse de les voir au point de flexion du corps. Les corpuscules réfringents (*h''*) qui sont contenus dans cette partie de l'appareil excréteur sont très-visibles, et se meuvent librement dans leurs tubes sous l'influence des contractions du tissu ambiant.

Sur les côtés des deux branches de cet appareil on aperçoit par moments des portions peu étendues de canaux vibratils (*k*), dans lesquelles le mouvement des cils est très-évident.

Du reste, pour bien examiner l'organisation des jeunes Distomes, dont on ne peut se faire qu'une idée très-imparfaite au travers des parois de leur kyste, il faut les en faire sortir par la compression. Il est vrai que la tenacité des kystes est telle qu'on obtient difficilement par ce procédé des individus en bon état, car le plus

souvent le kyste résistant longtemps avant de se déchirer, et s'étendant sous le compresseur, le Distome inclus se trouve alors écrasé, et sort en plusieurs fragments plus ou moins altérés. Cependant, sur la quantité, on rencontre quelquefois des kystes moins résistants, desquels on peut faire sortir, par une compression brusque et aussitôt interrompue, des Distomes presque intacts, d'après lesquels on peut aisément se rendre compte des changements survenus pendant l'enkystement, comme le montre celui que nous avons figuré Tab. VII, fig. 7.

Ce Distome, long de 0^{mm},65 à 0^{mm},70, de forme à peu près cylindrique, présente antérieurement un élargissement en forme de collerette, ayant 0^{mm},185 de diamètre ; plus étroit dans sa partie postérieure, où il n'a que 0^{mm},08 de large. — La collerette antérieure déborde le corps de tous côtés, surtout du côté ventral, dans la ligne médiane duquel elle présente une forte échancrure, au-dessus de laquelle se trouve la ventouse buccale. La périphérie de la collerette est armée d'une double couronne d'épines (*c*), l'une plus extérieure, dont les pointes débordent la collerette, l'autre plus intérieure, alternant avec la première. Ces épines ont de 0^{mm},013 à 0^{mm},015 de long (fig. 9), et sont en forme de coin.

Chacun des deux lobes de la collerette qui bordent son échancrure médiane, porte un faisceau de quatre grandes épines juxtaposées, dont les pointes sont tournées en bas et un peu en dedans vers la ligne médiane. Ces épines (fig. 8) ont 0^{mm},40 de long sur 0^{mm},008 de large à leur base, et la même forme que les précédentes. Les unes et les autres sont formées d'une substance cornée, jaunâtre, à contours très-nets et foncés, très-réfringente, qui se gonfle et se ramollit dans l'acide acétique et la potasse caustique, sans s'y dissoudre.

Toute la partie antérieure du corps, comprise entre la collerette et le centre de la ventouse médiane, est couverte de très-petites épines en forme de lamelles aiguës.

Ventouse buccale placée au centre de la collerette, et large de 0^{mm},05.

Ventouse ventrale, grande, large de 0^{mm},115, placée un peu en arrière du milieu du corps, ronde, son excavation triangulaire. Toutes deux sont nettement striées.

L'appareil digestif, à l'exception du pharynx (*d*) et du commencement de l'œsophage, n'est jamais visible dans les jeunes Distomes ainsi artificiellement expulsés

de leur kyste, car la compression, ainsi que tout contact extérieur, détermine à l'instant la contraction complète de toutes les cavités du corps de l'animal, et l'intestin n'ayant pas, comme la cavité excrétoire, un contenu solide qui puisse indiquer son trajet, devient tout-à-fait invisible. Il existe cependant, puisqu'il est déjà développé dans la Cercaire; Filippi l'a d'ailleurs parfaitement constaté dans des Distomes de cette espèce, sortis naturellement de leurs kystes dans l'intestin des grenouilles.

Il en serait de la cavité excrétoire et de ses ramifications comme de l'intestin, si la présence des nombreux corpuscules calcaires qui s'y trouvent ne continuaient à marquer tant la cavité que ses deux branches, si évidentes par elles-mêmes dans les Distomes encore dans leurs kystes, mais qui, sans cette circonstance, disparaîtraient complètement. C'est donc par les corpuscules réfringents (*h''*) qu'on peut constater la situation de l'appareil excréteur, composé d'une cavité postérieure (*h''*) communiquant à l'extérieur par un canal plus étroit, et se bifurquant supérieurement en deux rameaux qui remontent latéralement, mais disparaissent au niveau de la ventouse médiane. Nous avons vu que dans les Cercaires ces deux rameaux se prolongent davantage, et que les corpuscules réfringents qu'ils renferment paraissent occuper surtout leur portion supérieure au-dessus de la ventouse médiane; c'est pourquoi dans les Cercaires on ne voit bien que la partie supérieure de l'appareil excréteur, tandis que dans les Distomes qui en dérivent c'est la partie inférieure qui devient la plus apparente.

Les corpuscules calcaires réunis en assez grande quantité dans les différentes parties de l'appareil excréteur ont de $0^{mm},006$ à $0^{mm},011$ de diamètre. Leur forme primitive est toujours sphérique; quelquefois deux ou trois de ces corpuscules se soudant ensemble, produisent des formes modifiées qui sont le plus souvent celle d'un biscuit (par soudure de deux) ou d'un cœur (par trois), mais dans lesquelles on reconnaît toujours les éléments qui les composent. Ces corpuscules sont formés d'un noyau central, entouré de couches concentriques distinctes limitées par des traits très-nets, au nombre de deux à quatre, suivant la grosseur des corpuscules; quelques-uns offrent deux ou trois noyaux centraux, ce qui modifie leurs dimensions et leur forme, parce que leur croissance se fait du centre à la périphérie, par apposition des nouvelles couches autour de chaque noyau individuel,

lesquelles se rencontrent, se soudent et forment un tout unique, mais dans lequel on reconnaît toujours plusieurs noyaux. On en rencontre quelquefois qui sont tout-à-fait homogènes, sans apparence de stries concentriques ; ceux-là ne renferment jamais de noyau central.

Ces corpuscules sont jaunâtres, à contours très-foncés et réfractent fortement la lumière.

La composition chimique de ces corpuscules est déjà déterminée par leur forme, qui est celle qu'affecte fréquemment le carbonate de chaux[1] dans les êtres organisés. Ils sont d'ailleurs solubles avec effervescence dans l'acide acétique, qui dissout la partie calcaire et laisse une trame organique de même forme et de même structure que le corpuscule entier, et qui ne disparaît qu'au bout d'un certain temps.

Outre les corpuscules tels que nous venons de les décrire, on trouve dans l'appareil excréteur des granulations foncées, toujours de petites dimensions, et qui paraissent former les noyaux autour desquels se déposent ensuite les couches successives de substance calcaire qui constituent les grands corpuscules.

Des concrétions toutes semblables se retrouvent dans la cavité excrétoire de quelques Distomes adultes[2].

[1] Robin et Verdeil. Chimie anatomique, t. II, chap. XV, p. 220, etc. Carbonate de chaux. (Paris, 1853.)

[2] Il est curieux de remarquer que le carbonate de chaux affecte surtout la forme de concrétions à couches concentriques, dans les produits destinés à être éliminés des corps vivants. Dans les vertébrés, c'est surtout dans les urines qu'il se dépose sous la forme de sphères simples ou diversément associées, homogènes ou formées de couches concentriques (Robin et Verdeil : L. C., pl. III, f. 2. — XIII, f. 3. — XV, f. 4), tandis que partout ailleurs dans l'économie on le trouve sous des formes toutes différentes. Il paraît en être de même chez quelques animaux inférieurs, en particulier les vers intestinaux. Les concrétions qui incrustent la peau des Cestodes en général, sont, à quelques détails de forme et de dimensions près, variables suivant les espèces, en tout semblables à celles que nous venons de décrire. Aussi quelques auteurs les regardent-ils comme des produits excrétoires qui se déposent dans la peau, laquelle serait ainsi chargée d'emmagasiner ces produits devenus inutiles, faute d'un appareil éliminateur spécial pour les rejeter. Quelle que soit la signification de cette incrustation de la peau des Cestodes, que ce soit un acte d'élimination, ou un rudiment très-imparfait de squelette, destiné à donner une certaine consistance au parenchyme très-mou dont ils sont formés, il n'en est pas moins intéressant de constater que la même substance affecte des formes presqu'identiques dans des milieux fort différents. Dans les Trématodes nous retrouvons encore des formes analogues, mais prenant naissance bien nettement dans les produits de l'appareil éliminateur, comme celles qui se déposent dans les urines des vertébrés.

On ne peut cependant pas établir de rapport entre la forme concrétionnaire du carbonate de chaux et

Quand les Distomes ne sont pas écrasés et tués par la compression à laquelle il faut soumettre leur kyste pour déterminer sa rupture, on aperçoit très-distinctement, de chaque côté du corps (Tab. VII, f. 7. *k*), un canal vibratil flexueux partant de la cavité excrétoire et remontant latéralement en dehors des ramifications de cette cavité jusqu'au niveau de la ventouse médiane, où il disparaît.

Nous avons vu que dans les Cercaires, chaque branche de la cavité excrétoire se continue avec un semblable canal vibratil qui s'infléchit au niveau du pharynx (Tab. VI, f. 6. *k*), forme une anse et redescend aussitôt. Il est probable que cette branche descendante se rejoint soit directement, soit par des anastomoses, avec celle que nous venons de décrire, très-visible dans les Cercaires enkystées, mais qui, comme toute la portion inférieure de l'appareil excréteur, ne l'est pas dans les Cercaires libres. En réunissant ainsi les données fournies par ces deux états, on peut se figurer entièrement la disposition de tout le système vasculaire dépendant de l'appareil excréteur, et comprendre la possibilité d'une circulation de liquides déterminée par la présence des cils ou fouets vibratils qui garnissent en tout ou partie l'intérieur des vaisseaux. On peut conclure avec d'autant plus de certitude de l'organisation de la Cercaire à celle du Distome qui en dérive, que dans ces derniers, on distingue quelquefois, pendant qu'ils sont dans leur kyste, près de leur extrémité antérieure, l'anse vibratile toujours apparente dans les Cercaires.

On remarque encore, dans les Distomes sortis des kystes de la *C. echinatoïdes*, trois corps transparents situés dans la moitié postérieure du corps, l'un plus petit (Tab. VII, f. 7. *y*), sphérique, large de $0^{mm},038$, placé derrière la ventouse médiane et isolé des deux autres (*x*) qui sont ovoïdes, longs de $0^{mm},055$ à $0^{mm},060$, et placés l'un derrière l'autre, dans l'angle de la bifurcation des deux branches de la cavité excrétoire. Ces corps sont les rudiments des organes génitaux.

Il résulte de ce qui précède que pendant l'enkystement, le Distome a subi quel-

l'élimination, car on la retrouve dans des conditions toutes différentes, notamment dans les vaisseaux artériels de l'Arion, dont la couleur blanche très-prononcée, qui permet de suivre très-loin leurs ramifications sans le secours de l'injection, est due à un dépôt uniforme de concrétions calcaires. Une couche de concrétions semblables tapisse par places le conduit séminifère du même mollusque, sous forme de plaques isolées, assez écartées et disposées suivant une ligne d'un côté du conduit.

ques modifications qui le rapprochent de l'état adulte, consistant surtout dans 1° l'accroissement, peut-être même, d'après Filippi, la formation de la collerette et de sa bordure d'épines, et sa substitution à la couronne d'épines simples qui entoure la ventouse buccale dans la Cercaire; 2° la formation des lamelles aiguës qui recouvrent la surface de la moitié antérieure de son corps; 3° ces modifications dans l'organisation sont accompagnées d'un notable accroissement dans les dimensions, puisque le corps de la Cercaire, qui a en moyenne $0^{mm},35$, devient un Distome long de $0^{mm},65$ à $0^{mm},70$.

On voit par là que ce dernier, emprisonné dans un kyste n'ayant que $0^{mm},19$ de diamètre, doit se trouver dans un état de contraction considérable, et exercer une pression assez forte contre les parois du kyste; aussi, dès que celui-ci est rompu, le Distome replié, s'étale, se dilate, et sort avec les dimensions que nous venons d'indiquer.

M. de Filippi a essayé de déterminer expérimentalement la forme adulte de la *C. echinatoïdes*. A cet effet, il a nourri de jeunes canards avec des Paludines pendant quelques jours, et fait ensuite un examen minutieux de leur canal digestif, mais sans y trouver trace de Distomes.

Il essaya ensuite de faire avaler des kystes de la même espèce à des grenouilles, et constata leur éclosion au bout de vingt-quatre heures dans l'intestin de cet animal. Trois jours après, les jeunes Distomes, parfaitement vivants, étaient arrivés dans le rectum, mais sans que leur organisation eût fait de progrès, et semblables à ceux que nous avons décrits plus haut, obtenus artificiellement par la compression du kyste; avec cette différence pourtant, que les organes (intestin, canaux vibratils, etc.), que ce dernier procédé d'extraction faisait disparaître, demeuraient très-évidents dans les Distomes éclos naturellement sous l'influence des sucs intestinaux. (Tab. VII, f. 18.)

Filippi conclut de ces deux séries d'expériences, que les kystes de la *C. echinatoïdes* doivent plutôt se développer dans les animaux à sang froid que dans ceux à sang chaud. Les probabilités sont cependant pour ces derniers, puisque ce n'est encore que chez eux qu'on a trouvé des Echinostomes; d'ailleurs, l'arrêt de développement des jeunes Distomes et leur rapide passage dans le rectum, d'où ils ne

tardent pas à être expulsés avec le reste de son contenu, montrent suffisamment qu'ils ne trouvent pas dans les grenouilles le milieu convenable à leur maturation complète.

Une seconde série d'expériences entreprise par M. de La Vallette sur la *C. echinifera* (qui paraît identique avec l'*echinatoïdes*), sans donner des résultats définitifs beaucoup plus concluants, paraît autoriser à des conclusions contraires à celles de M. de Filippi, en ce qu'elle démontre une plus prompte action sur les kystes, des sucs intestinaux des vertébrés à sang chaud. En effet, les kystes étaient encore intacts après six heures de séjour dans l'intestin d'une couleuvre. Dans les grenouilles (*Rana temporaria*), l'éclosion n'a commencé que six heures après l'ingestion des kystes, et au bout de neuf heures de séjour dans l'intestin de ces batraciens, les Distomes étaient morts ou tout au moins très-peu vivaces.

Au contraire, dans les moineaux (*Fringilla domestica*) déjà une heure et même une demi-heure après l'ingestion des kystes, l'estomac de l'oiseau contenait des kystes en voie d'éclosion, et l'intestin, des Distomes libres très-vivaces.

Deux heures après, l'œsophage renfermait encore des kystes presque intacts ; l'estomac, des kystes en voie d'éclosion ; l'intestin, des Distomes libres très-vivaces ; le rectum, des kystes vides, accompagnés de Distomes libres. Dans ces derniers, les organes génitaux paraissaient plus évidents et plus développés que dans ceux éclos dans les grenouilles.

Deux moineaux tués, l'un trois, l'autre quatre semaines après un régime prolongé *aux kystes*, ne renfermaient pas traces de Distomes ni de kystes. Enfin deux autres expériences sur des pigeons et un lapin ont donné des résultats analogues, c'est-à-dire que ces animaux renfermaient des Distomes libres déjà deux ou trois heures après l'ingestion des kystes.

Ces expériences démontrent bien que dans les animaux à sang chaud, l'éclosion des kystes a lieu plus rapidement que dans les autres, et que les Distomes qui en sortent sont plus vivaces et restent plus longtemps vivants. Mais il en résulte aussi que si ces Distomes peuvent vivre dans l'intestin de ces divers animaux, ils n'y trouvent cependant pas les conditions nécessaires à leur développement complet et définitif, et n'y arrivent pas à l'état adulte. En effet, nous

venons de voir que dans deux de ces expériences, deux heures après l'ingestion des kystes, il se trouvait déjà des Distomes dans le gros intestin et le rectum, et que quand on laissait un intervalle un peu long entre les deux termes extrêmes de l'expérience, il n'y avait plus traces de Distomes. Evidemment, les Distomes ainsi introduits dans les moineaux, etc., sont dans l'intestin des corps étrangers, et comme tels, suivent le cours du contenu non digestible du tube digestif, pour être expulsés avec lui, comme pour le cas des Batraciens, et pas plus que dans ceux-ci ne manifestent de développement progressif. C'est donc à tort que M. de la Vallette regarde comme des adultes les Distomes qu'il a obtenus dans les expériences que nous venons de rappeler, et qu'il nomme *Dist. echiniferum*, ne trouvant pas dans les auteurs cette forme décrite. On ne peut en effet pas comparer ces jeunes Distomes encore incomplets à des Echinostomes adultes, qui tous sont d'une taille beaucoup plus considérable, et dont les proportions sont modifiées par le développement d'organes qui dans les premiers ne sont que rudimentaires : particulièrement les organes génitaux qui seuls caractérisent l'état adulte, et dont la présence entraînant un très-grand développement de toute la partie du corps dans laquelle ils sont placés, donne à l'animal un aspect qui ne ressemble en rien à celui qu'il avait auparavant, avant leur formation. Les dimensions que M. de la Vallette assigne à son *D. echiniferum* sont presque les mêmes que celles que nous avons indiquées plus haut pour les Distomes extraits artificiellement des kystes de la *Cerc. echinatoïdes*, par conséquent sont bien loin de celles qu'atteignent les individus adultes de même organisation. D'ailleurs, on ne saurait trop le répéter, ce qui caractérise l'état parfait, c'est l'existence de tout l'appareil génital, et on ne doit introduire dans le système général de la classification que les animaux parfaits, parce qu'à cet état seul ils ne se modifient plus, et peuvent seulement alors être comparés et distingués les uns des autres. Or, le *Dist. echiniferum* (La Val.) n'est point adulte, car son appareil générateur n'existe pas autrement qu'on ne le trouve déjà indiqué dans les kystes, c'est-à-dire par les rudiments des testicules et de l'ovaire; il n'est donc pas le terme final de l'évolution de la *C. echinifera*, mais un arrêt de développement comme les *Dist. tardum* et *pacificum* de Steenstrup, et plusieurs autres que nous signalerons par la suite.

29. *Cerc. spinifera.* (La Val.[1].)

Très-semblable à la *C. echinatoïdes* par ses dimensions et sa forme. Tissu du corps formé d'une membrane musculeuse, contenant des cellules à noyaux juxtaposées et imbriquées. Une collerette antérieure, garnie d'épines égales et courtes. Queue très-contractile, bordée de chaque côté d'un limbe membraneux[2] comme la précédente, et contenant des globules libres[3], qui se déplacent lors de ses contractions.

Ventouse antérieure placée au centre de la collerette, terminale. Ventouse médiane grande, denticulée à son bord externe[4].

Appareil digestif non apparent, à l'exception du pharynx. Cavité excrétoire postérieure, et ses branches visibles seulement dans la partie supérieure du corps comme dans l'espèce précédente, et conformées semblablement.

La *Cerc. spinifera* habite le *Planorbis corneus.* (Berlin.)

Pendant l'enkystement elle présente les mêmes particularités que la *C. echinatoïdes* consistant dans un accroissement très-rapide de la collerette et de ses épines, et la même différence entre celles qui bordent latéralement l'échancrure, et celles de la périphérie.

Malgré ces grandes analogies entre la *C. spinifera* et *l'echinatoïdes*, M. de la Vallette croit qu'on doit la regarder comme en étant spécifiquement distincte en raison de la forme toute particulière de sa Rédie (§ **101**).

30. *Cerc. coronata.* (Filippi[5].)

Forme ovoïde, allongée, plus large postérieurement, amincie en avant.

Queue plus longue que le corps, dépourvue de bord membraneux.

Ventouse buccale subterminale, bien nettement striée, ayant son bord externe garni d'une couronne d'épines courtes, fortes, et d'égale longueur.

Ventouse ventrale un peu plus grande que la précédente.

Bouche située au fond de la ventouse buccale. Pharynx petit, intestin bifurqué au-devant de la ventouse ventrale, rempli d'un liquide très-transparent.

[1] L. C., p. 17 (*T. I, fig. X*). — [2] (X, *c c.*) — [3] (X, *p.*) — [4] (X, *s.*)

[5] Deuxième mém., etc. L. C., p. 10, *Tab. II, fig. XII.*

Cavité excrétoire arrondie, transversale.

De chaque côté du corps, un vaisseau sinueux très-apparent, remontant jusqu'à la ventouse buccale, et probablement, comme dans les espèces précédentes, en rapport avec la cavité excrétoire.

Cette espèce habite les *Lymn. palustris* et *stagnalis* (Moncalier), ou elle a été découverte par M. de Filippi dans des Rédies processigères (§ **102**).

Le développement de la *C. coronata* n'offre rien de particulier, si ce n'est ce fait, qu'il ne s'en développe jamais plus d'un individu à la fois dans chaque Rédie, les autres demeurant à un état plus ou moins rudimentaire.

Rapp. et Diff. D'après ce qui précède, on voit que la *C. coronata* appartient entièrement au type des Cercaires épineuses (de même que sa Rédie appartient au type correspondant des Rédies processigères), et ressemble du reste beaucoup aux espèces que nous avons précédemment décrites; mais la description qu'en donne M. de Filippi est trop vague et incomplète, pour que nous puissions en déduire le moindre caractère spécifique nettement distinctif des autres formes analogues du même type.

C'est probablement à une espèce analogue aux précédentes, qu'il faut rapporter le *Dist. radula*, trouvé par Dujardin[1] dans des kystes, de membrane de la cavité pulmonaire du *Lymnæus palustris*. Ces kystes, larges de $0^{mm},4$, transparents et formés de couches concentriques, renfermaient un petit Distome long de $1^{mm},25$, large de $0^{mm},14$ à $0^{mm},20$, cylindrique, plié en deux dans son kyste, et offrant à son extrémité antérieure un disque échancré du côté ventral, bordé d'une double couronne de vingt piquants. Téguments striés longitudinalement, et parsemés de petites épines disposées en quinconce.

Ventouse ventrale large, très-saillante et portée sur un pédoncule épais. Pharynx large de $0^{mm},04$, séparé de la bouche par un tube œsophagien, étroit, long de $0^{mm},06$. Branches de l'intestin prolongées jusqu'à l'extrémité postérieure.

Ce Distome, comme on le voit, ressemble beaucoup à ceux que nous avons vus exister dans les kystes des *C. echinata, echinatoïdes* et *spinifera*, et paraît n'en différer que par les dimensions de son kyste, qui sont plus considérables et presque doubles des dimensions ordinaires des kystes des espèces précédentes.

[1] Hist. nat. des Helm., p. 433.

135.

V. Cercaires provenant de *Rédies simples*.

A. CERCAIRES POURVUES D'UNE QUEUE.

31. *Cerc. neglecta*[1] (Fil.). Tab. VI, fig. 9.

Forme ovoïde, tissu du corps d'apparence cellulaire. Queue de la longueur du corps, dépourvue de bord membraneux.

Ventouses bien développées ; la buccale (*a*) un peu plus petite que la ventrale (*g*).

Appareil digestif développé ; pharynx (*d*) globuleux ; œsophage mince, bien déterminé, se bifurquant en deux branches latérales à peu près au milieu de l'intervalle des deux ventouses. Appareil excréteur, non apparent.

Cette espèce habite dans des Rédies (§ **79,** 3) les tissus extérieurs de l'intestin du *Lymn. pereger*.

Elle ne s'enkyste pas comme la plupart des précédentes dans les mollusques.

32. *Cerc. ephemera*[2] (Nitzsch). — *Histrionella ephemera*[3] (Hemp. et Ehr.). *Cerc. flava*[4] (La Val.). Tab. VI, fig. 4, 5.

Longueur totale de $0^{mm},8$ à $1^{mm},1$.

Corps long de $0^{mm},20$ à $0^{mm},50$, large de $0^{mm},06$ à $0^{mm},16$, tantôt elliptique, tantôt cylindrique, suivant l'état de contraction ; fortement échancré à son bord postérieur pour recevoir l'insertion de la queue ; de couleur jaune à la lumière directe, brunâtre par transparence. Cette coloration est due à la présence d'un grand nombre de granules pigmentaires disséminés dans la substance du corps, qui est elle-même formée de cellules arrondies, granuleuses, qui deviennent très-visibles par l'addition d'ammoniaque ou de soude, et entourée d'une membrane transparente contractile, épaisse de $0^{mm},003$.

Le caractère le plus saillant de la C. *ephemera* consiste en la présence de trois

[1] Filippi. Premier mém., etc., p. 24, *pl. II, fig. 26.*
[2] Nitzsch. Beit. zur Infus., p. 29, *Tab. I, 1—13.*
[3] Hemprich et Ehrenberg. Symb. Phys. Phyt. Entoz. *Tab. VI, 3.*
[4] La Vallette. Symb. ad Tremat., etc. L. C., p. 24, *Tab. II, f. VIII, et A—G.*

ocelles, ou taches pigmentaires placées dans la partie antérieure du corps. Ces ocelles sont sphériques, très-nettement circonscrits, larges de $0^{mm},01$, d'un rouge-brun foncé, et situés de façon à former un angle obtus dont le sommet est dirigé en avant. L'ocelle qui est au sommet de l'angle se trouve à $0^{mm},04$ de l'extrémité antérieure, les deux autres en sont éloignés de $0^{mm},06$.

La Vallette remarque qu'on distingue souvent un point transparent dans ces ocelles, ce qui semblerait indiquer la présence d'un corps réfringent, et donnerait à ces organes une autre signification que celle de simples taches pigmentaires, celle de véritables organes de vision.

Queue longue de $0^{mm},60$, large à sa base de $0^{mm},05$, terminée en pointe, incolore, transparente, très-contractile ; formée de deux couches, l'externe striée longitudinalement, l'interne transversalement. L'action des alcalis met en évidence des cellules à noyaux, juxtaposées, et situées sur le côté interne de la queue. Dans la partie centrale du même organe, se trouvent de petits globules mobiles, parmi lesquels on distingue des stries claires, parfois renflées. (La Val.)

Ventouse antérieure, large de $0^{mm},03$, globuleuse, cupuliforme et terminale.

Ventouse ventrale nulle.

Appareil digestif distinct ; bouche large de $0^{mm},02$, placée à l'extrémité antérieure au centre de la ventouse buccale, suivie d'un œsophage très-court, nulle part dilaté en un pharynx, et se divisant un peu au-dessous de l'ocelle antérieur en deux branches latérales, qui, au lieu de se terminer en cœcums comme dans les autres Cercaires, paraissent se réunir l'une à l'autre vers l'extrémité postérieure du corps.

Appareil excréteur consistant en une cavité postérieure (Tab. VI, 4, 5, *h*), arrondie, contractile, communiquant avec l'extérieur par un petit canal qui s'ouvre à l'extrémité postérieure (*i*), au milieu de l'échancrure dans laquelle la queue est implantée.

La cavité excrétoire (4, *h*) envoie deux longues branches (*h'*), qui remontent sur les côtés du corps parallèlement aux branches de l'intestin, mais en dehors, et en se rapprochant graduellement l'une de l'autre ; arrivées au-dessus de la bifurcation de l'intestin, elles s'infléchissent du côté interne, l'une vers l'autre. D'après

La Vallette, elles se réunissent et forment un canal continu. Le même auteur prétend que la cavité excrétoire se continue un peu dans la queue elle-même.

L'appareil excréteur de la *C. ephemera* est généralement rempli d'un contenu granuleux, consistant en corpuscules à stries concentriques, d'un blanc crétacé à la lumière directe, opaques à la lumière transmise (La Val.), et qui sont probablement de même nature (carbonate de chaux) que ceux qu'on rencontre dans plusieurs Cercaires épineuses. Dès que la queue de la Cercaire se détache, on voit ces granules sortir par l'orifice postérieur (*i*), fait qui, observé déjà depuis longtemps, avait dans l'origine été regardé comme la ponte des œufs.

La *C. ephemera* a été trouvée sur les *Paludina vivipara* (Nitzsch, Bær) *Palud. impura?* (Bær)[1] et le *Planorbis corneus* (Siebold, La Val.), dans des Rédies que nous avons déjà décrites (§ **79,** 4.)

La *Cerc. ephemera* présente dans sa Rédie les mêmes phénomènes de croissance et de développement que toutes les Cercaires précédemment décrites. Les deux ocelles latéraux se forment aux dépens de granules pigmentaires situés près de l'extrémité antérieure; le reste du corps des jeunes larves est incolore.

L'ocelle antérieur apparaît le dernier, seulement quand la larve est près de quitter sa Rédie, ou même après qu'elle en est sortie.

La *C. ephemera*, une fois en liberté, ne tarde pas à s'enkyster, en s'entourant d'une couche de viscosité qui se coagule, et forme une coque sphérique, qu'elle fixe volontiers aux corps ambiants (Sieb.) et au travers de laquelle on distingue très-nettement les trois ocelles de la larve. D'après Bær, qui a trouvé dans presque toutes les Paludines qu'il a examinées, ces kystes plus ou moins nombreux sur l'oreillette du cœur, ils sont d'une couleur légèrement brunâtre, très-résistants, et supportent sans altération un très-long séjour dans l'eau.

M. de la Vallette a entrepris sur cette espèce, dans le but de déterminer sa forme adulte, une série d'expériences, qui, sans donner des résultats définitifs, ne sont cependant pas sans intérêt.

[1] Bær signale, dans la *Palud. impura*, une Cercaire de couleur foncée, opaque, de forme cylindrique, et portant des ocelles noirs très-apparents, qui se développait dans des Rédies pourvues d'un sac stomacal très-long et comme divisé en plusieurs parties. Tous ces caractères, surtout la conformation de la Rédie, appartiennent bien à la *C. ephemera*.

Ayant introduit dans un bocal plein d'eau, un certain nombre de *Cercaria ephemera* libres, provenant du foie d'un *Planorbis corneus*, il trouva, quelques heures après, les parois du bocal garnies de kystes, qu'il fit ensuite avaler à des moineaux (*Fringilla domestica*).

Des kystes ayant huit jours d'existence, introduits dans un moineau, ont donné au bout de six heures, des petits Monostomes vivants, semblables par leur couleur et leur organisation au corps de la Cercaire enkystée. D'autres, ingérés après quatorze jours d'enkystement, ont donné, également au bout de six heures de séjour dans le tube digestif du moineau, des Monostomes vivants, très-agiles, plus riches en granules pigmentaires, et dont les ocelles étaient devenus moins apparents. D'autres enfin, ayant un mois d'enkystement, donnèrent au bout d'une demi-heure, des kystes en voie d'éclosion dans l'intestin, des kystes vides, et des Monostomes libres, remarquables par leur coloration plus intense et plus foncée, et dans lesquels les ocelles avaient presque disparu.

Quoique non tout-à-fait adultes, puisque les organes génitaux manquaient encore, ces Monostomes étaient assez semblables au *Monost. flavum* pour que M. de la Vallette ait cru pouvoir les regarder comme appartenant à cette espèce.

Ce Monostome, ainsi que le *M. mutabile* dont il est très-voisin, étant presque tout-à-fait spécial aux oiseaux aquatiques palmipèdes, dont il habite surtout le gosier, la trachée et les bronches, les fosses nasales, etc., il n'est pas étonnant que les expériences de M. de la Vallette n'aient pas abouti à un résultat définitif, puisqu'elles ont été faites sur des oiseaux d'un tout autre groupe, et dont les sucs intestinaux n'ont eu d'autre effet que celui qu'ont en général les sucs intestinaux sur les kystes, celui de les ramollir et de mettre en liberté leur contenu, lequel demeure stationnaire dans son développement s'il ne se trouve pas dans son véritable milieu. Nous devons aussi remarquer un fait assez intéressant et qui est en rapport avec l'habitat particulier du *Monost. flavum* des canards, c'est cet enkystement de la *C. ephemera* sur les parois du bocal dans lequel on les avait mises, ainsi que sur les brins d'herbes (Sieb.), etc. Les *C. ephemera* enkystées ainsi sur les herbes qui croissent au fond des eaux, et qui, comme on le sait, constituent en partie la nourriture des palmipèdes (canards, etc.), doivent fréquemment rester fixées sur les parois internes de la bouche ou du gosier, et par conséquent

se développer dans les cavités voisines auxquelles les jeunes Monostomes peuvent facilement arriver. Ceci explique pourquoi c'est surtout dans ces régions qu'on trouve les *M. flavum* et *mutabile* qui ne se rencontrent que rarement dans l'intestin, où ils seraient évidemment très-abondants comme les espèces précédentes, s'ils y étaient, comme elles, habituellement amenés par l'alimentation. Il peut arriver aussi que les *C. ephemera* s'enkystent directement sur les parois internes de la bouche des canards, dans laquelle elles pourraient entrer pendant que ceux-ci ont la tête dans l'eau, et le bec ouvert en quête de leur nourriture.

33. *Cerc. Amphistomi subclavati*[1] (*Diplodiscus Diesingii*) Fil.[2]. *Diplocotyle mutabile* (Dies.)[3]. Tab. VI, fig. 10.

Longueur totale, près de 1^{mm} environ.

Corps long de $0^{mm},42$; large de $0^{mm},28$ environ, de forme ovoïde, atténué antérieurement, arrondi en arrière, jaunâtre, à téguments parsemés d'un grand nombre de corpuscules fusiformes, tronqués aux deux bouts (probablement des cellules).

Près de l'extrémité antérieure, on remarque déjà de très-bonne heure, chez les jeunes Cercaires, deux taches noires triangulaires ou en forme de cônes, dont les bases sont tournées en avant et un peu en dehors. Ces taches sont de véritables yeux, constitués par un amas de pigment enveloppant extérieurement, à l'exception de sa base qui est convexe, une lentille transparente conique.

Ces organes visuels sont transitoires, et disparaissent dans les métamorphoses subséquentes de la larve.

Queue un peu plus longue que le corps, assez élargie, obtuse à son extrémité, insérée à l'extrémité postérieure et sur la face dorsale du corps, au bord de la ventouse dont cette espèce est munie en ce point. Dans la partie centrale de la queue, on distingue un canal longitudinal; le reste du tissu paraît formé de grandes cellules

[1] Filippi. Deuxième mém., etc., p. 14, *pl. II, fig. 14, 16.* (1855.)

[2] id. Bibl. Ital. LXXXVII, 334, 1—5. (1837.)

[3] Diesing. Systema Helminthum, t. I. (1850.)

transparentes, pavimenteuses. Cet organe est très-contractile, et s'agite constamment en tous sens.

Ventouse antérieure nulle.

Ventouse abdominale très-développée, située tout-à-fait à l'extrémité postérieure, qui, très-élargie, forme une facette occupée entièrement par cette ventouse, dont le centre se trouve ainsi sur l'axe même du corps. Très-contractile, sa forme est très-changeante, et produit des apparences très-différentes suivant la position de sa partie centrale, qui est protractile.

Appareil digestif formé dune petite ouverture buccale, cupuliforme; œsophage mince, se bifurquant bientôt en deux larges branches qui descendent jusque vers l'extrémité postérieure, et s'y terminent en cœcums. Vers l'extrémité antérieure, des deux côtés de l'ouverture buccale, on peut distinguer les rudiments de deux petits tubes terminés en cœcums, qui se développent et deviennent très-apparents chez l'adulte (tubes salivaires?).

Appareil excréteur formé d'une cavité arrondie, à parois contractiles, de laquelle partent deux larges branches qui remontent, en décrivant de grandes sinuosités, jusqu'à la partie antérieure, au niveau des taches oculaires, et renferment un contenu granuleux, mêlé de globules de dimensions variables, très-réfringents. (Ces globules réfringents que Filippi regarde comme de nature grasse, sont plus probablement des concrétions calcaires.)

Ces Cercaires ont été découvertes libres dans l'eau et sur le *Planorbis nitidus*, par M. de Filippi, qui les nomma alors *Diplodiscus Diesingii*. Tout récemment, il a retrouvé dans le *Planorb. vortex*, cette singulière espèce, et a suivi sa transformation en *Amphistoma subclavatum* des Batraciens, comme nous allons le voir.

La *Cerc. Amphist. subclavati* se développe dans des Rédies (§ **79**, 5, et § **93**) habitant en grand nombre les mollusques que nous venons de citer. Leur croissance rapide leur fait bientôt, avant leur développement complet, acquérir des dimensions telles, que la Rédie qui les renferme, distendue par la pression exercée par les Cercaires, se déchire et les met en liberté dans les tissus du mollusque, où ils achèvent leur croissance, et, arrivés à maturité, en sortent pour se répandre dans l'eau.

Jusqu'à présent aucune observation n'est venu démontrer que cette Cercaire se construise des kystes ; mais, dans les localités habitées par ces larves, Filippi a pu retrouver dans l'intestin des Tritons (*Triton punctatus*) le corps de la Cercaire à tous les états de développement, depuis celui qu'elle avait encore sous sa forme larvaire, jusqu'à la forme adulte.

Dans les plus jeunes individus, la transparence du corps étant plus grande que dans la Cercaire, par suite de la disparition des grandes cellules fusiformes dont nous avons parlé, l'organisation est plus distincte ; le système nerveux est très-apparent, et est formé de deux ganglions latéraux (sur lesquels sont portés les yeux), réunis par un pont transversal sus-œsophagien, et envoyant de chaque côté du corps un gros tronc nerveux.

Les tubes situés de chaque côté de l'orifice buccal sont bien développés, ainsi que l'œsophage, qui est mince, allongé, et présente, au-dessus de la bifurcation de l'intestin, une petite dilatation. L'appareil excréteur très-développé envoie, outre ses deux larges branches fortement flexueuses, deux canaux plus petits qui montent de chaque côté du corps, en dehors des premières, émettant sur leur trajet de petites ramifications, et qui se perdent vers la partie antérieure du corps. Dans le milieu de celui-ci, occupant l'espace compris entre les diverses portions du tube digestif, on remarque, à un état de développement déjà assez avancé, l'appareil générateur.

A mesure que ces jeunes Amphistomes s'accroissent, leurs organes se perfectionnent, à l'exception des yeux qui, peu à peu, se détruisent par la dissolution de leur lentille réfringente, et la dispersion du pigment environnant, lequel ne forme plus que des taches diffuses qui disparaissent même quelquefois complètement dans l'adulte.

Lorsque les organes génitaux ont acquis leur développement complet, et renferment les œufs et les spermatozoïdes, l'individu est tout-à-fait adulte, et n'est autre que l'*Amphistoma subclavatum*, espèce de ce genre toute spéciale aux Batraciens, chez lesquels elle est assez commune.

Les observations de M. de Filippi, que nous venons de rappeler, complètent donc l'histoire du développement de cette espèce dont l'embryon était déjà connu ; c'est, jusqu'à présent, la seule espèce dont nous connaissions toute la

série des phases diverses par lesquelles la plupart des Trématodes paraissent devoir passer pour atteindre l'état adulte; l'embryon (§ **46**), la nourrice (§ **79,** 5, et § **93**), la larve et l'adulte.

34. *Cerc. echinocerca.* (Fil.)[1].

Corps de forme ovoïde, allongé, renflé vers le milieu, extrémité antérieure atténuée et prolongée en forme de cou arrondi; extrémité postérieure beaucoup plus étroite.

Toute la partie antérieure du corps est couverte de petites épines disposées en rangées transversales, et parsemée de granulations pigmentaires qui lui communiquent une teinte grisâtre.

Des deux côtés du corps, à peu près vers la moitié de la partie antérieure, on remarque deux taches foncées, formées par des granules pigmentaires, dans l'intérieur de chacune desquelles se trouve un corps transparent, et qui sont, par conséquent, des yeux semblables à ceux de l'espèce précédente.

Queue plus courte que le corps, régulièrement annelée, hérissée de longues soies rayonnantes et implantées dans les jointures des anneaux. Cette queue est douée d'une très-grande contractilité, et s'agite énergiquement, même après sa séparation du corps de la Cercaire.

Ventouse buccale bien développée, placée peu au-dessous de l'extrémité antérieure. Ventouse abdominale égale à la précédente, située au milieu du corps.

Appareil digestif, formé d'une bouche grande, placée au centre de la ventouse buccale, suivie d'un long œsophage très-mince, qui ne se bifurque qu'immédiatement au-devant de la ventouse médiane, et présente en ce point un renflement musculaire qui n'est autre que le pharynx. Cette situation tout-à-fait exceptionnelle du pharynx, est digne d'attention.

Les deux branches de l'intestin sont plus larges que l'œsophage.

Appareil excréteur, consistant en une grande cavité cylindrique, très-contractile, s'étendant depuis l'orifice postérieur jusqu'au-delà de la ventouse ventrale, et

[1] Deuxième mém., etc., p. 17, *pl. II, fig. 19.*

terminée en cœcum un peu au-dessus d'elle. Cette cavité contient des corpuscules réfringents (carbonate de chaux) analogues à ceux indiqués dans les Cercaires épineuses.

M. de Filippi figure dans cette espèce, mais sans les décrire, deux canaux (vibratils?) qui remontent en serpentant sur les côtés du corps, et paraissent être en rapport, par leur extrémité postérieure, avec la cavité excrétoire.

Cette espèce a été découverte par Filippi dans des Rédies (§ **103**) habitant le *Buccinum corniculatum* (Lam.) (*Bucc. Linnaei*, Payr.), du golfe de Gênes. — Son développement, analogue à celui de toutes les autres Cercaires, ne s'achève pas complètement dans la Rédie, mais dans les tissus mêmes du mollusque, comme nous l'avons vu pour les larves de l'*Amphist. subclavatum*.

L'observation n'a encore fourni aucun fait positif sur les métamorphoses ultérieures de la *C. echinocerca*, mais M. de Filippi croit pouvoir regarder, comme appartenant à la série du développement de cette espèce, le *Dist. hystrix*, trouvé par Dujardin [1] dans des kystes de la muqueuse buccale et des branchies des *Pleuronectes maximus* et *platessa*, et qui présente la même organisation et les mêmes particularités de structure que la *C. echinocerca*, notamment la situation exceptionnelle du pharynx, et la forme de sa cavité excrétoire.

B. CERCAIRES DÉPOURVUES DE QUEUE.

35. *Cerc. Paludinæ impuræ* [1] (Fil.). Tab. VI, fig. 8.

Longueur du corps, $0^{mm},40$. — Téguments parsemés d'épines, tissu du corps formé de cellules à noyaux juxtaposées.

Queue nulle. — Ventouses bien développées; la buccale (*a*) située un peu en dessous de l'extrémité antérieure, et entourée de piquants à son bord externe; la ventrale (*g*) plus grande que la précédente, placée un peu au-delà du milieu du corps.

Appareil digestif consistant en un œsophage pourvu d'un renflement pharyngien (*d*), un peu au-dessous de la ventouse buccale, et se bifurquant immédiatement, au-devant de la ventouse ventrale, en deux branches latérales terminées en cœcums.

[1] Hist. nat. des Helminthes, p. 433.

[2] Fil. Premier mém., etc., p. 24, *pl. II, fig. 31*.

Appareil excréteur formé d'une cavité (*h*) en forme de tube court et sinueux, placée dans la ligne médiane du corps et entourée de cellules particulières.

De chaque côté du corps, on remarque un vaisseau, fin, sinueux (canal vibratil?) (*k*).

Ces Cercaires ont été découvertes par Filippi dans des Rédies (§ **79,** 6) habitant la *Paludina impura* (Lac de Varèze). Elles sont très-vivaces et ressemblent au *Dist. luteum* de Bær. Leurs métamorphoses ne sont pas encore connues ; cependant, si elles s'enkystent, ce ne peut être que dans la Paludine même où elles sont nées, et non au dehors comme le croit Filippi, car elles manquent d'appareil locomoteur aquatique.

136.

Telles sont, jusqu'à présent, les espèces de Cercaires les mieux connues.

Il nous reste à en signaler quelques-unes qui ont été indiquées par les auteurs, mais qui sont trop imparfaitement décrites pour qu'on puisse les déterminer comme espèces distinctes, ou les rattacher d'une manière positive aux espèces plus connues. C'est surtout le cas pour les formes décrites par les anciens auteurs, telles que les *Cercaria major, minuta, inquieta* de Nitzsch[1], *C. lemna* de Müller[2], etc.

On peut y ajouter les

C. alata (Ehrenb.)[3].

C. brachyura (Dies.). (*Dist. polymorphum*[4], Fil.)

C. varicans (Abild.)[5]. (*Cheilostomum varicans,* Dies.). Espèce à queue fourchue sans ventouse ventrale.

C. dichotoma (Müll.)[6], corps cylindrique, queue très-longue, bifurquée, ven-

[1] Beit. zur Infusorienkunde. (1817.)

[2] Verm. terr. et fluv. hist., p. 185. (1773.) Animal. infus., p. 12. (1786.)

[3] Symbolæ physicæ, etc. (1828.)

[4] Bibl. Italiana. LXXXVII, 337. (1837.)

[5] Skrivt af. Naturhist. Selsk. III, 1, H. 89. (1794.)

[6] Müller's Archiv, p. 496. (1850.) — Et La Vallette. Symb. ad Tremat. evol. hist. *Tab. II. fig. 1.* (1855.)

touses très-distinctement striées. Pharynx allongé, très-musculeux, intestin bifurqué. Cavité excrétoire très-vaste, occupant toute la partie postérieure du corps, se bifurquant supérieurement en deux courtes branches, comme pour entourer la ventouse médiane, et contenant des concrétions calcaires. Deux canaux latéraux sinueux, remontant jusqu'à la ventouse buccale. (Nice.)

C. setifera (Müll.)[1], ovoïde; queue cylindrique, très-épaisse, arrondie à l'extrémité, tuberculeuse, comme annelée, et garnie sur les côtés de petites soies disposées par faisceaux. Ventouses très-distinctes, égales. Pharynx ovoïde, musculeux, duquel partent les bifurcations de l'intestin. (Trieste.)

C. elegans (Müll)[2]. Corps allongé, ovoïde, atténué aux deux bouts, portant deux taches pigmentaires près de l'extrémité antérieure. Queue très-longue, cylindrique, portant vers son extrémité quelques faisceaux de soies, ventouses petites, surtout la buccale. Cavité excrétoire bifurquée en deux longues branches remontant jusqu'à la ventouse médiane, et contenant des granules. (Marseille.)

Ces trois dernières espèces sont marines et ont été recueillies libres dans l'eau de mer dans différentes localités par J. Müller[1].

137.

D'après ce que nous savons maintenant sur les habitudes des Cercaires et sur leurs métamorphoses, nous pouvons avec assez de probabilité nous rendre compte de la provenance d'un grand nombre de kystes qu'on rencontre constamment dans la plupart des animaux aquatiques, sans qu'on doive conclure quelque chose de certain, quant à leur destination, de l'animal dans lequel on les trouve, puisque nous avons vu que les Cercaires construisaient leurs kystes au hasard, sur tout ce qui se trouvait à leur portée, et que, par conséquent, un grand nombre d'entre eux étaient perdus pour la reproduction, faute de se trouver dans les animaux par lesquels ils auraient pu être transportés dans leur véritable milieu. Nous avons vu aussi qu'il peut arriver qu'au bout d'un certain temps, les jeunes Trématodes contenus dans les kystes finissent par en sortir, et se trouvent ainsi libres dans un

[1] Müller's Archiv, 1850, p. 496. — La Val. L. C., *Tab. II, fig. II.*
[2] Id. id. — Id. *Tab. II, fig. III.*

milieu qui, sans leur être mortel, ne leur offre pas les conditions nécessaires à leur développement, qui reste presque stationnaire. Ce fait, assez commun chez les kystes des mollusques, et qui a pu faire croire à l'existence de Trématodes chez ces invertébrés, nous rend compte aussi de la présence de jeunes Trématodes toujours non adultes dans certains animaux aquatiques, et dans des régions où ils n'ont certainement pas pu arriver sous leur forme actuelle; tels que ceux qu'on rencontre dans les tissus profonds ou superficiels, dans l'intérieur de l'œil, etc., des poissons. Ces Trématodes, soit enkystés, soit libres, qu'on trouve dans les invertébrés ou dans les tissus des vertébrés aquatiques, sont pour la plupart asexuels, très-petits, ne prennent jamais dans ces conditions leur forme et leurs dimensions définitives, et ne doivent être considérés que comme des arrêts de développement d'autres espèces, analogues à ceux que nous avons vus et suivis dans quelques mollusques, tels que les *D. tarda, pacifica,* etc.

138.

C'est dans cette catégorie que se rangent quelques petits Distomes trouvés libres dans les tissus des mollusques terrestres ou aquatiques, et dont les phases précédentes du développement ne sont pas encore connues, mais qui probablement ont une origine semblable à celle que nous avons reconnue aux *Dist. pacifica* et *tarda* de Steenstrup, et ne sont encore que des formes très-jeunes attendant des conditions favorables à leur évolution complète.

a) Tels sont le *Dist. luteum*[1], Bær (*Heterostomum ovatum*, Dies.), long de $0^{mm},6$ à 1^{mm}, ovoïde, aplati, fortement coloré en jaune; ventouses bien développées, la ventrale très-large. Intestin se bifurquant peu après le pharynx, en deux branches qui se terminent un peu en arrière de la ventouse ventrale. Appareil excréteur formé d'une cavité ovoïde, envoyant par son extrémité antérieure deux canaux à cils vibratils, qui remontent en serpentant des deux côtés du corps jusqu'à la hauteur du pharynx, où ils se replient et redescendent en émettant un grand nombre de fines ramifications (La Val.). Ce Distome a, d'après M. de la Vallette, la surface de son corps parsemée de petites verrucosités; les individus observés par Bær étaient en-

[1] Bær. Beit. zur Kennt. etc. L. C., p. 610. — *Tab. XXIX, 20—22.*
La Vallette. L. C., p. 26. *Tab. I, fig. XIV.*

tourés d'une couche glaireuse transparente qui ne disparaissait qu'après un long séjour dans l'eau.

Le *Dist. luteum* a été trouvé dans le testicule et le foie de la *Palud. vivipara* (Bær et La Val.).

b) M. de Filippi[1] décrit un petit Distome qu'il a trouvé dans différents points du corps de la *Palud. vivipara* (Lac de Varèze), et dont la description concorde tout-à-fait avec celle du *Dist. luteum*.

c) Une autre forme, décrite antérieurement par le même auteur sous le nom d'*Heterostomum echinatum*[2], et trouvée sur le corps de la *Palud. impura*, pourrait bien être un individu libre provenant de la *Cerc. paludinæ impuræ* (Fil.).

d) Jeunes Distomides longs de $0^{mm},40$ à $0^{mm},55$, larges de $0^{mm},3$; ovoïdes ou presque globuleux, convexes en dessus, présentant une excavation médiane dans laquelle sont logés la ventouse ventrale et autres orifices. Téguments lisses. Ventouse antérieure petite, ventouse ventrale située au fond de l'excavation et recouverte par le bord postérieur de celle-ci. Œsophage simple, sans pharynx et se bifurquant promptement.

Trouvés dans le foie du *Lymnæus palustris* par M. Dujardin[3], qui paraît disposé à les regarder comme devant probablement devenir des Holostomes dans l'intestin de quelque oiseau de marais.

e) Les petits Distomes libres signalés par plusieurs auteurs dans divers mollusques terrestres, ont une origine analogue, et se rattachent probablement à l'existence antérieure de Sporocystes et de Cercaires terrestres, qu'on rencontre quelquefois dans les gasteropodes pulmonés. Tels sont les Distomes observés par Dujardin dans plusieurs espèces du genre *Limax ;* celui observé par Meckel dans l'*Helix pomatia ;* enfin le *D. renale* découvert par Filippi dans l'*Helix aspersa*, dont nous avons déjà parlé (§ **130,** p. 164 et 166).

[1] Premier mém. p. servir, etc., p. 25.

[2] Bibl. Ital. L. C., p. 338.

[3] Hist. nat. des Hel., p. 473.

139.

Nous pouvons ajouter quelques formes observées dans des animaux inférieurs marins, et, comme les précédentes, non adultes.

[1] *Dist. geniculatum* (Dies.) (*Dist. physophoræ*, Phil.) dans la *Physophora tetrasticha*.

[1] *Dist. megacotyle* (Dies.) dans *Velella spirans*.

[1] *Dist. pelagiæ* (Kœllik.) dans *Pelagia noctiluca* et *Argonauta argo*.

Dans les Crustacés d'eau douce :

[2] *Dist. isostomum* (Rud.) dans différents organes internes de l'*Astacus fluviatilis*.

[2] *Dist. cirrhigerum* (Bær) dans des kystes logés dans les tissus du même animal.

140.

Dans les Poissons, on rencontre très-fréquemment des kystes logés plus ou moins profondément dans les tissus, et qui contiennent, comme ceux des mollusques, etc., de petits Trématodes asexuels, et très-souvent plus rien du tout qu'un contenu amorphe, reste de l'animal qui les avait construits, et qui, arrêté dans son développement, s'est détruit au bout d'un certain temps. Ces kystes paraissent appartenir à des espèces différentes de celles qui habitent ordinairement les mollusques; cependant, quelquefois on peut en rencontrer de celles-ci: ainsi, il m'est arrivé de trouver dans le tissu adipeux de la cavité orbitaire de la truite, de petits kystes en assez grand nombre, qui contenaient un Distome provenant de la *Cerc. armata* ou d'une espèce voisine, et très-reconnaissable à la forme toute particulière en Y, de sa cavité excrétoire. Parmi les formes enkystées les plus connues et les plus fréquentes chez les Poissons, se trouvent :

a) L'*Holostomum cuticola* (Nordm.)[3], habitant des kystes logés dans les tégu-

[1] Diesing, Syst. Helminthum, t. I.

[2] Dujardin. Hist. nat. des Helm., p. 471.

[3] Nordmann. Mik. Beit. T. I, p. 49, pl. IV, fig. 1—4.

ments, la muqueuse buccale, les branchies et les muscles des cyprins ; aussi dans l'œil de la perche. Ces kystes, très-apparents par leur couleur blanche, qui se détache sur le pigment noir qui se dépose autour d'eux, renferment un petit Holostome long de 1^{mm}, blanc, formé de deux portions distinctes, l'antérieure aplatie élargie, convexe en dessus, à bords renflés en un bourrelet, et formant à elle seule les deux tiers du corps ; la postérieure plus étroite, ovoïde.

Bouche placée à l'extrémité antérieure, petite, dépourvue de ventouse, quelquefois retirée en entonnoir. Ventouse moyenne très-rudimentaire, large de $0^{mm},07$, occupant le centre de la partie dilatée du corps, et en arrière de laquelle on remarque un autre orifice ventousiforme entouré d'un bourrelet plissé, plus grand que la ventouse moyenne. Pharynx petit, intestin immédiatement bifurqué en deux longues branches sinueuses descendant jusqu'à l'extrémité postérieure, où elles se terminent en cœcums. A cette extrémité postérieure se trouve une ouverture, par laquelle sort un liquide transparent mêlé de granules.

Le parenchyme du corps, homogène, est parsemé de vésicules (Bläschen)[1] rondes, transparentes, qui recouvrent les autres organes, et paraissent par leur disposition former des séries transversales et longitudinales circonscrivant des espaces quadrangulaires. Cet animal est évidemment un jeune Holostome, non adulte.

b) Le *Dist. annuligerum* (Nordm.)[2]. Trouvé dans des kystes logés dans le corps vitré de l'œil de la perche ; larges de $0^{mm},56$, ovoïdes, blancs ou jaunâtres ; entourés d'une auréole albumineuse bleuâtre ; très-résistants, et formés de deux enveloppes, l'externe d'une consistance plus forte et opaque, l'interne plus mince et transparente.

Ces kystes contiennent un petit Distome allongé, fusiforme ; à ventouses grandes et presque égales ; pharynx placé au-dessous de la ventouse buccale, et immédiatement suivi de la bifurcation de l'intestin, dont les branches sinueuses descendent jusqu'à l'extrémité postérieure. A l'extrémité postérieure, se trouve une ouverture,

[1] Ces vésicules paraissent de même nature que celles qui se trouvent chez les Diplostomes de Nordmann, et qui sont de vraies concrétions calcaires.

[2] Nordmann. L. C., p. 53, pl. I, fig. 4—10.

par laquelle Nordmann a vu sortir des petites vésicules qu'il a prises pour des œufs, et qui ne sont autres que des concrétions calcaires provenant de la cavité excrétoire qu'il n'a pas vue. Le parenchyme renferme aussi des concrétions qui paraissent plus nombreuses sur les côtés du corps.

c) *Dist. longicolle* (Crep.)[1], espèce voisine de la précédente, trouvée dans des kystes du péritoine et du foie des *Percæ fluviatilis* et *cernua*.

d) *Dist. hystrix*[2] (Duj.), long de $1^{mm},6$ à 2^{mm}, large de $0^{mm},5$; de forme cylyndrique, obtus en arrière, prolongé en avant par un cou épineux terminé par une tête globuleuse large de $0^{mm},2$, entourée d'un double rang d'épines plus longues.

Ventouse ventrale large de $0^{mm},18$. Pharynx très-grand, large de $0^{mm},16$, situé immédiatement au-devant de la ventouse ventrale, précédé d'un long œsophage, et suivi des deux branches de l'intestin. Cavité excrétoire très-vaste, remplie de concrétions calcaires. Deux vaisseaux latéraux sinueux dans toute la longueur du corps.

Trouvé dans de petits kystes blancs, globuleux, dans la muqueuse buccale et les branchies des *Pleuronectes maximus* et *platessa*.

e) *Dist. campanula?* (Duj.)[3]. Distomes longs de $0^{mm},4$ à $0^{mm},6$, à tête campanulée, téguments pourvus de stries obliques et croisées ; ventouse ventrale peu distincte ; contenus dans des kystes larges de $0^{mm},5$ habitant les branchies du *Cyprinus idus* (Rennes).

Dans les Batraciens :

f) *Holostomum urnigerum*[4]. (Rud.)

Forme assez particulière, remarquable par des concrétions calcaires disposées en réseaux remplissant le parenchyme de son corps, et qui se trouve dans des kystes blancs ovoïdes du mésentère, foie, reins, etc. de la *Rana esculenta*, et qui est très-probablement un jeune Holostome.

[1] Dujardin. Hist. nat. des Helm., p. 455.
[2] Id. Id. p. 433.
[3] Id. Id. p. 435.
[4] Id. Id. p. 378.

141.

On a trouvé aussi dans les poissons quelques formes libres dans divers tissus, également arrêtées dans leur développement, et appartenant principalement au genre Holostome. Tels sont :

a) *Holost. brevicaudatum*[1] (Nord.), long de $0^{mm},75$, assez voisin de l'*H. cuticola*, mais vivant libre dans le corps vitré de l'œil de la perche. Parenchyme du corps rempli de concrétions (Blæschen, Nordm.), qui le rendent opaque.

b) *Diplostomum volvens*[2] (Nord.), trouvé par Nordmann dans les yeux des *P. fluviatilis*, *P. cernua*, *P. lucioperca*; *Gadus lotta*; *Cyprinus erytrophthalmus*.

c) *Diplost. clavatum*[3] (Nordm.), dans les yeux des perches précitées par Nordmann ; aussi dans ceux de l'*Esox lucius* par Dujardin. Je les ai trouvées l'une et l'autre dans l'œil de *P. fluviatilis* du lac Léman.

Ces deux espèces ont été décrites par Nordmann comme des types de deux groupes auxquels il rapporte 58 espèces différentes, en les prenant à tort pour des animaux adultes ; mais elles ne sont nullement dans ce cas, manquant totalement d'organes génitaux. Le parenchyme de leur corps est parsemé de granules ou concrétions calcaires ayant de $0^{mm},004$ à $0^{mm},006$ de diamètre, de structure homogène, solubles dans l'acide acétique, et à leur extrémité postérieure se trouve une cavité plus ou moins vaste, évidemment semblable à la cavité excrétoire de tous les autres Distomides. On les trouve souvent en grand nombre, dans les humeurs de l'œil des poissons précités, avec des nombreuses variations de taille et de forme qui sont probablement en rapport avec l'âge, mais au milieu desquelles on reconnaît toujours le même animal.

M. Nordmann a créé le genre *Diplostomum* pour ces deux formes, à cause de la présence de la cavité excrétoire, qu'il nomme *réservoir du chyle*, très-visible sur

[1] Nordmann. L. C., p. 52.

[2] id. L. C., p. 28, pl. II, III, IV, f. 6.

[3] id. L. C., p. 42.

tout dans le *Dip. volvens ;* mais ce caractère n'a qu'une faible valeur vis-à-vis des analogies très-grandes que présentent ces formes avec les vrais Holostomes, d'autant plus qu'il s'agit d'être incomplets, arrêtés dans leur développement, et qu'on ne peut comparer avec certitude aux Holostomes parfaits.

On rapporte encore à ce genre *Diplostomum* deux formes également incomplètes.

d) *Diplost. rachiæum* (Henle)[1], trouvé dans la partie postérieure du canal rachidien de la grenouille au nombre de vingt à quarante; long de $2^{mm},25$, large de $0^{mm},56$, de forme très-variable; corps parsemé de corpuscules calcaires ronds ou ovoïdes.

e) Un petit Distomide, en tout semblable au précédent, a été trouvé par Müller[2] dans le quatrième ventricule, sous le plexus choroïde, du *Petromyzon fluviatilis*.

f) Enfin M. Leydig[3] a décrit un petit Distome habitant la cavité du crâne du *Cobitis fossilis*, dans le liquide cérébro-spinal. Ce Distome est long de 1^{mm}, très-contractile; ventouse ventrale très-développée; la bouche, sous forme d'une ouverture terminale, est dépourvue de ventouse, et se continue avec un renflement suivi de la bifurcation de l'intestin, dont les branches paraissent aussi se ramifier.

Appareil excréteur en forme de tube, bifurqué supérieurement en deux autres qui remontent jusqu'à l'extrémité antérieure, où ils se terminent en cœcums, et s'ouvrant inférieurement à l'extrémité postérieure du corps. Cet organe renferme un contenu granuleux, friable, jaunâtre.

Le parenchyme du corps est parsemé, surtout dans sa moitié postérieure, de corpuscules calcaires ronds ou ovales, ayant de $0^{mm},004$ à $0^{mm},008$ de diamètre, solubles dans l'acide acétique, et qui masquent par leur abondance les organes internes.

142.

Pour terminer cette énumération probablement très-incomplète des Trématodes non adultes qui se rencontrent dans les différents animaux aquatiques, nous ferons remarquer quelques particularités qui paraissent communes à tous

[1] Froriep's Notizen. 1833. N° 816.
[2] Vergleichende Anat. der Myxinoïden etc (Neurologie), p. 30. (1845.)
[3] Siebold et Kölliker : Zeitsch. für wiss. Zool. IV, p. 382. Tab. XIV, fig. 6—8.

ceux actuellement observés dans les poissons, et qui les distinguent des Trématodes adultes qui habitent normalement ces mêmes animaux.

Les Trématodes adultes habitent presque sans exception l'appareil digestif, quelquefois les cavités de l'appareil respiratoire (oiseaux) ou leurs annexes; généralement toujours des cavités en communication avec l'extérieur. Au contraire, les formes incomplètes que nous venons de rappeler, enkystées ou libres, se rencontrent constamment dans l'intérieur des tissus, et dans des cavités entièrement closes, où ils n'ont pu arriver que de l'extérieur, par conséquent sous une forme aquatique, qui, bien qu'elle soit encore inconnue, est probablement analogue à celle des Cercaires. Dans aucun cas, on n'a trouvé dans ces conditions des formes adultes, mais toujours des individus de petite taille, plus ou moins vivaces, et ne présentant pas de développement progressif, en ce qui concerne l'appareil génital du moins. Les modifications progressives, toujours bornées, ne portent que sur les organes digestifs, excréteurs, etc., qui peuvent se compléter et devenir plus apparents qu'ils n'étaient d'abord, et sur la taille, qui paraît croître dans certaines limites assez restreintes; il est en effet rare, sur un certain nombre d'individus, de ne pas en trouver de dimensions différentes.

143.

Une autre modification qui caractérise ces jeunes Trématodes, et qui jusqu'à présent a été constatée presque sans exception dans ceux qu'on a trouvé dans les poissons (aussi dans les Batraciens), est la présence dans le tissu de leur corps de corpuscules calcaires en plus ou moins grande quantité. Cette incrustation n'a jamais lieu dans les Trématodes adultes, mais elle est constante chez ceux qui habitent les cavités closes, et vivent dans des milieux qui ne leur présentent pas les conditions nécessaires à leur transformation complète, dans ceux, en un mot, que nous appelons des arrêts de développement. Ce dépôt de concrétions paraît en rapport avec le milieu, car on ne l'observe que dans ceux habitant les poissons ou les Batraciens, jamais dans ceux qu'on rencontre dans les mollusques, et généralement dans les invertébrés. Il tient donc à la nature des matériaux que l'animal puise dans les tissus ambiants, et paraît plus abondant dans les individus de plus grande taille, que dans les petits, et dépend

par conséquent, probablement du temps qui s'est écoulé depuis leur arrivée dans leur milieu actuel. Ce fait est assez important à constater, en ce qu'il est spécial aux Trématodes placés dans des conditions où ils n'atteignent jamais l'état parfait, tandis qu'il ne s'observe pas chez ceux qui sont adultes, pas même dans ceux qui habitent normalement les poissons. Il est donc comme le résultat des conditions défavorables dans lesquelles ces jeunes Trématodes sont placés; de là, trouble dans les actes vitaux de composition et de décomposition, et état morbide qui finit par déterminer la mort de ces organismes; il est, en effet, très-probable qu'arrivée à un certain point, cette incrustation doit amener ce résultat, comme cela a lieu pour les Scolex de certains Cestodes (Cœnures [1]).

Les concrétions qui, dans les conditions particulières où se trouvent les Trématodes dont nous venons de parler, se déposent dans leurs tissus, présentent un caractère qui les différencie de celles qui normalement se forment dans l'appareil excréteur de quelques espèces; c'est qu'elles sont plus petites et presque constamment de structure homogène, et ne se forment pas comme ces dernières par dépôt de couches concentriques autour d'une granulation centrale; et, en tous cas, lorsqu'il y a une formation concentrique, le noyau central est toujours une concrétion homogène plus petite autour de laquelle il s'est déposé une ou deux autres couches, comme s'il y avait eu un temps d'arrêt dans la formation de la concrétion totale. C'est pour cette raison que quelques auteurs ont méconnu la vraie nature de ces concrétions, les prenant, par suite de leur homogénéité, pour des gouttelettes de graisse ou des vésicules (*blæschen*). (Nordmann.)

[1] Ces Cœnures, qui sont l'état nourrice ou scolex du *Tænia serrata*, et pour lesquels cette transformation exige un changement de milieu, le transport dans l'intestin d'un animal carnassier, se multiplient par gemmation dans le cerveau du mouton, et s'incrustent de concrétions calcaires d'autant plus abondamment qu'ils sont plus âgés; lorsque l'incrustation est arrivée au point de les transformer pour ainsi dire en une masse calcaire, ils se détachent morts de la vésicule commune sur laquelle ils sont nés et ont vécu, et tombent dans sa cavité. On peut aussi, pour ces animaux, d'autant mieux dire que l'incrustation est le résultat de la permanence de leur état transitoire, que dans les Tænias adultes, l'extrémité antérieure ou tête, qui est précisément le Scolex ou Cœnure, mais Scolex placé dans les conditions favorables au libre jeu de toutes ses fonctions, est la seule portion de tout l'animal (ou le seul individu de toute la colonie) qui soit dépourvue de concrétions calcaires, qui, comme on le sait, se trouvent au contraire normalement dans tous les proglottis.

144.

DU TETRACOTYLE[1]. (Tab. VII, fig. 19.)

Ce nom de Tetracotyle a été donné par M. de Filippi à des petits Trématodes habitant les mollusques aquatiques, et remarquables par une organisation toute particulière.

Le Tetracotyle (Tab. VII, fig. 19) ressemble tout-à-fait à un Distome contracté ; long de $0^{mm},215$, large de $0^{mm},165$, de forme ovoïde, d'un tissu très-transparent, homogène, parsemé à la surface de petites granulations jaunâtres, à contours noirs, et disposées en séries linéaires, irrégulières et assez espacées. Le corps est entouré d'un double contour assez épais, indiquant l'épaisseur de la peau. Sur la face ventrale du corps, on remarque quatre ventouses disposées en croix, dont deux situées sur la ligne médiane, les autres placées symétriquement de part et d'autre de cette ligne, entre les deux premières et un peu en dehors d'elles.

Les deux ventouses de la ligne médiane sont analogues par leur situation et leur conformation à celles du genre Distome. L'antérieure (*a*), longue de $0^{mm},045$, large de $0^{mm},035$, de forme ovoïde, placée transversalement à $0^{mm},020$ de l'extrémité antérieure. La ventouse médiane (*g*), large de $0^{mm},055$, longue de $0^{mm},047$, également de forme ovoïde, transversale et placée un peu avant le milieu de la longueur du corps. Toutes deux sont très-nettement striées, très-contractiles, et changent constamment de forme et d'apparence, surtout la ventouse moyenne qui paraît assez profonde et mobile.

Les deux ventouses latérales (*a'*) ont l'apparence de deux excavations évasées en forme de cornet ou d'entonnoir, placées obliquement de dedans en dehors. Le pourtour de ces excavations est un ovale dont le grand axe, long de $0^{mm},045$, est dirigé relativement à l'axe médian du corps, obliquement d'avant en arrière et de dedans en dehors. Le petit axe a de $0^{mm},020$ à $0^{mm},025$ de large. Le bord interne de ces ventouses, un peu sinueux et très-fortement accusé par un trait foncé et épais, correspond au maximum de profondeur de l'excavation, dont la paroi interne, terminée par ce contour foncé, est à peu près verticale ou du moins très-peu incli-

[1] De Filippi. Prem. mém. p. serv., p. 22, *tab. II, fig. 25.*

née. Le bord externe, un peu convexe, du pourtour de la ventouse, est au contraire très-fin, et paraît se fondre avec le tissu ambiant, parce que la partie externe de l'excavation, très-inclinée sur la précédente et presque horizontale, vient se terminer en mourant à la surface même du corps avec laquelle elle se continue directement. Cette paroi est nettement striée comme les autres ventouses.

Près de l'extrémité postérieure et sur la ligne médiane, se trouve un orifice (*i*) très-distinct, par lequel on voit sortir des granulations foncées lors des contractions de l'animal ou lorsqu'on le comprime.

Sur les bords de la moitié postérieure du corps, on remarque de chaque côté une bande obscure, qui est due à l'accumulation de granulations semblables, et chez lesquelles les contractions du tissu ambiant déterminent un mouvement de va et vient, qui indique que ces granules sont placés librement dans une cavité tubuleuse, en rapport avec l'orifice postérieur par lequel son contenu peut être expulsé.

Nous avons donc là une cavité excrétoire bifurquée en deux branches latérales, analogue à celle que nous avons reconnue dans la plupart des Distomides.

Le corps du Tetracotyle est toujours enveloppé d'une couche demi-solide, glaireuse, qui n'est point un kyste, mais suit les mouvements de l'animal, chez lequel on remarque par intervalles des contractions très-énergiques.

Tels sont les principaux détails de structure du Tetracotyle, tel que je l'ai observé et figuré (Tab. VII, fig. 19), d'après des individus trouvés libres dans le foie et le testicule de la *Palud. vivipara*, dans le courant de l'été (1855). Je n'ai pas pu y découvrir la moindre trace d'un appareil digestif, au contraire de M. de Filippi[1], qui signale dans ceux qu'il a observés, dans la même saison, un intestin dont les branches présentent sur leur trajet de nombreuses ramifications.

La figure que donne cet auteur du Tetracotyle diffère, du reste, beaucoup de la nôtre, et paraît avoir été faite d'après des individus arrivés à un degré de développement plus avancé.

145.

Cet organisme tout-à-fait remarquable s'est présenté à M. de Filippi dans des conditions d'habitat non moins singulières, mais qui ne nous paraissent nullement

[1] Premier mém., etc. L. C., p. 22, *pl. II, fig. 25.*

ustifier les conclusions que cet auteur croit pouvoir en tirer au sujet de la destination du Tetracotyle. C'est dans quelques Rédies de la *Cerc. echinatoïdes* que Filippi a d'abord rencontré, pendant l'hiver, le Tetracotyle, au nombre de un ou deux individus par Rédie (Tab. V *bis*, fig. 1, *B t*), parmi les Cercaires qui sont le produit ordinaire de celles-ci. En été, il en a rencontré de libres dans les organes génitaux et le foie des Paludines.

Comme M. de Filippi le reconnaît lui-même, c'est à cette forme tout-à-fait exceptionnelle qu'il faut rapporter les organismes observés par Steenstrup, soit dans l'intérieur des Sporocystes[1] de la *Cerc. armata*, et qu'il a, dans ce cas, regardés comme le résultat d'un précoce enkystement de ces Cercaires avant leur sortie du Sporocyste; soit libres[2] dans les tissus des mollusques qui renfermaient les Sporocystes précédents, et qu'alors il a pris pour des Distomes provenant de la *C. armata*, plus avancés que ceux qu'il avait vus sortir de leurs kystes, et qu'il avait désignés sous le nom de *Dist. tarda*.

Il suffit, en effet, de comparer les figures qu'il donne de ceux-ci, et celles des individus qu'il a trouvés dans les Sporocystes ou libres dans les tissus, pour voir qu'elles n'ont aucun rapport, et qu'elles représentent des êtres très-différents.

Nous avons déjà décrit (p. 150) le véritable *Dist. tarda* de Steenstrup, c'est-à-dire le Distome qui sort des kystes de la *Cerc. armata* au bout d'un certain temps d'enkystement, comme un petit Distome allongé à deux ventouses distinctes, une cavité excrétoire bifurquée, etc. (Tab. VII, fig. 16), et qui diffère très-peu de la *Cerc. armata* elle-même. Les autres, au contraire, sont ovoïdes, très-courts et fortement élargis, surtout vers leur extrémité antérieure; d'un tissu très-foncé, ils offrent sur leur face ventrale, outre les deux ventouses médianes, deux figures en forme de fer-à-cheval ou semi-circulaires, placées entre les précédentes, de part et d'autre de la ligne médiane, et qui sont évidemment la représentation très-imparfaite des deux ventouses latérales incomplètes qui caractérisent le Tetracotyle. Steenstrup a reconnu sous leur peau épaisse des réseaux irréguliers de canaux, remplis de granulations, et figure très-nettement l'orifice postérieur; enfin, il a constaté que ces

[1] Generationswechsel etc., p. 84. Tab. III, fig. 6 *a*, 6 *b*.

[2] id. id. id. fig. 5, *e—g*.

petits animaux très-peu vivaces, sont enveloppés d'une épaisse couche semblable à de l'albumine coagulée. Ces soi-disant *Dist. tarda* se sont trouvés fréquemment dans le foie et les organes génitaux du *Lymnæus stagnalis* et du *Planorbis corneus*, quelquefois au nombre de 10 à 50. Ces différents renseignements, auxquels il faut encore joindre l'absence de l'appareil digestif et de l'appareil excréteur en Y, si visibles dans les *C. armata* et les Distomes qui en proviennent réellement, nous paraissent établir clairement : 1° que ces organismes, décrits par Steenstrup, et confondus par lui avec les jeunes Distomes sortis des kystes de la *C. armata*, en sont fort différents ; 2° qu'ils sont identiques à ceux observés par Filippi dans des conditions analogues, mais sur un autre mollusque, et nommés par lui Tetracotyles.

146.

La présence assez fréquente du Tetracotyle dans les Rédies de la *C. echinatoïdes*, a conduit M. de Filippi à regarder cet organisme comme un produit de ces Rédies, probablement destiné à jouer, dans le développement de l'espèce, un rôle différent de celui des Cercaires qui se transforment en Distomes, tandis que le Tetracotyle serait chargé de la reproduction des Rédies. Cette supposition est basée, comme on le voit, sur une autre supposition qui consiste à regarder le Tetracotyle comme un produit des Rédies, ce qui n'est point encore suffisamment démontré. En effet, il résulte des observations même de Filippi, comme de celles de Steenstrup, que l'inclusion des Tetracotyles, soit dans les Rédies, soit dans les Sporocystes, n'exclut pas la présence de ces mêmes animaux libres dans les tissus des mollusques contenant ces Sporocystes ou ces Rédies. En effet, Steenstrup les a trouvé très-abondamment à l'état libre, tandis qu'ils ne se rencontraient qu'en petit nombre dans les Sporocystes mêmes de la *C. armata*, et il est probable que M. de Filippi, qui les a trouvé quelquefois dans les Rédies de la *C. echinatoïdes* pendant l'hiver, en aurait aussi rencontré dans la même saison de libres dans les tissus, comme Steenstrup, s'il les y avait cherchés. En effet, ceux qu'il y a trouvé, pendant l'été, ne peuvent pas être provenus des Rédies qui, comme nous l'avons vu, occupent le réservoir d'eau des Paludines lorsqu'elles ont atteint un certain développement, et expulsent leur contenu dans l'eau. Les Tetracotyles qui se trouvent alors dans les Rédies à l'état où

ils sont figurés (Tab. V *bis*, fig. 1 *B t*, et VII, fig. 19), doivent arriver dans l'eau avec les Cercaires, et ne peuvent pas rentrer dans les tissus internes du corps, puisqu'ils sont comme enkystés dans une enveloppe albumineuse, et très-peu vivaces. Il résulte de là que les Tetracotyles, qu'on observe libres dans le foie ou les organes génitaux des Paludines, n'ont pas nécessairement habité antérieurement des Rédies, mais sont contemporains de ceux qui peuvent se trouver dans ces organismes; ce que l'observation de Steenstrup confirme, puisque à côté de Sporocystes, contenant des Cercaires encore jeunes et un ou plusieurs Tetracotyles, il se trouvait dans le même mollusque de 10-50 Tetracotyles libres dans le foie, etc.

Il résulte de ces divers faits que le Tetracotyle est un être indépendant des organismes auxquels Filippi veut le rattacher, d'après le seul fait que quelquefois il s'en trouve un ou deux individus dans une Rédie, puisqu'on le rencontre en même temps et plus souvent libre, et dans des régions du corps des mollusques, très-éloignées de celles occupées par les Rédies. La présence du Tetracotyle dans les Sporocystes en général, est plutôt accidentelle; il y arrive probablement sous une autre forme plus petite, aquatique, s'introduit dans les mollusques, comme la plupart des Cercaires, en se frayant un chemin au travers des tissus, et se loge ainsi dans le foie et les organes génitaux, où on le trouve particulièrement. Nous avons vu que pendant que les Rédies de la *C. echinatoïdes* sont jeunes, elles habitent surtout le foie, pour ensuite descendre plus tard dans les cavités aquatiques des Paludines. Il résulte de là que le foie de ces mollusques est, pendant un certain temps, rempli de jeunes Rédies, et que les Tetracotyles qui se promènent dans son tissu peuvent parfaitement tomber dans la cavité des Rédies qui, entassées en grand nombre, envahissent souvent une portion considérable de l'organe qu'elles habitent, et présentent comme tissu une surface au moins égale à celle de la substance propre de celui-ci.

Les Tetracotyles ont, par conséquent, autant de chances d'arriver dans les Rédies que de rester dans une partie saine du tissu, dès-lors leur présence simultanée au dedans et au dehors des nourrices qui habitent un mollusque, s'explique tout naturellement, sans que le fait de leur inclusion dans des Rédies ou des Sporocystes doive nécessairement les faire regarder comme des produits de ceux-ci.

Bien plus, il faut remarquer que les Tetracotyles enfermés dans les Rédies sont nécessairement sacrifiés et perdus, n'étant pas, comme le reste du contenu de ces organismes, pourvus d'organes locomoteurs aquatiques, et n'étant pas d'ailleurs susceptibles de supporter le contact de l'eau. La marche normale du développement de l'espèce met donc promptement un terme à l'existence des Tetracotyles enfermés dans les nourrices, tandis que ceux qui sont libres dans les tissus continuent à vivre beaucoup plus longtemps, ce qui semble indiquer suffisamment que le premier cas, d'ailleurs le moins fréquent, n'est pas le plus normal et est plutôt accidentel.

147.

La formation du Tetracotyle dans des nourrices étant loin d'être démontrée, et les considérations précédemment développées paraissant tout-à-fait contraires à l'hypothèse qui prétend rattacher cet organisme très-particulier à la série du développement de la *C. echinatoïdes*, nous pouvons, jusqu'à nouvel ordre, le regarder comme une forme spéciale, parasite des mollusques, et qui correspond entièrement, par sa forme, ses dimensions et son organisation actuelle (à ses ventouses latérales près), aux jeunes Distomes qui, enkystés dans les mollusques, en sortent accidentellement, comme nous l'avons déjà vu. Comme eux, le Tetracotyle est peu vivace, et paraît rester stationnaire, sans poursuivre son développement au-delà d'un certain point, et sans jamais arriver à l'état adulte. C'est ce qui résulte des observations de M. de Filippi, qui ne l'a jamais vu dépasser l'état qu'il a décrit et dont nous avons parlé. J'ajouterai que les Tetracotyles que j'ai observés (Tab. VII, fig. 19) pendant l'été dernier, qui avaient hiverné dans les Paludines et y étaient, par conséquent, depuis plusieurs mois, n'étaient pas plus avancés que ceux que de Filippi a observés en hiver.

Nous trouvons encore un rapport entre ces formes et les jeunes Distomes qui se trouvent libres dans les mollusques et dont nous avons expliqué le mode de provenance, dans cette couche glaireuse qui enveloppe le Tetracotyle, et que Bær avait déjà signalée autour du *Dist. luteum*. Le Tetracotyle est donc probablement un état transitoire du développement d'une forme dont les autres états sont encore inconnus, et qui correspond à celui des jeunes Distomes qui, sortis de leurs kystes dans

les mollusques (ou de ceux qui n'étant jamais enkystés atteignent un développement analogue déjà dans leurs nourrices), attendent passivement et libres dans les tissus d'être transportés dans le milieu favorable à leur évolution définitive. En un mot, le Tetracotyle nous paraît avoir la même signification que celle que nous avons reconnue aux *Dist. pacifica*, *tarda*, *luteum*, etc.

La destination de cet être, évidemment imparfait, nous est complètement inconnue de même que les premières phases de son développement. L'analogie ne fournit ici aucun renseignement ; car, jusqu'à présent, aucun Distomide adulte n'a encore présenté l'assemblage particulier de quatre ventouses qui caractérise le Tetracotyle, bien que cette organisation se retrouve dans d'autres Distomides, jeunes et non adultes, qui présentent plus d'un rapport avec l'organisme dont nous parlons, et dont la présence dans des lieux où jamais il n'y a eu de Sporocystes fournit encore un argument contre l'hypothèse de Filippi, relative à l'origine du Tetracotyle.

148.

C'est dans la perche commune (*perca fluviatilis*), que se trouvent contenus dans des kystes ces Trématodes non adultes, analogues au Tetracotyle.

Leurs kystes (Tab. VII, fig. 11, 12) ont de 0^{mm},40 à 0^{mm},80 de diamètre, et sont de forme ovoïde, quelquefois sphérique ; d'un blanc opalin, semblables à de petites perles à la lumière directe, jaunâtres à la lumière transmise. Ils sont constitués par une enveloppe ayant de 0^{mm},06 à 0^{mm},07 d'épaisseur, transparente, jaunâtre, d'apparence fibroïde, mais très-peu consistante, et se déchirant avec la plus grande facilité par la compression, en laissant échapper l'animal qu'elle renferme. La cavité du kyste est plus grande que ce dernier, et contient un liquide demi-visqueux qui la remplit, et dans lequel nage le petit Trématode.

Celui-ci offre des dimensions variables entre 0^{mm},38 et 0^{mm},88 de long sur 0^{mm},30 à 0^{mm},50 de large, suivant les saisons, généralement ceux que j'ai rencontrés en été étaient plus gros que ceux que j'ai observés pendant l'hiver. Il se présente dans le kyste comme une masse ovoïde (fig. 13), contractée, et presque complètement opaque et foncée, à l'exception de deux places plus claires occupant la moitié postérieure du corps ; l'une de forme ovoïde, qui n'est autre que la ventouse médiane ; l'autre, placée immédiatement en arrière de la première, beaucoup plus grande,

s'étendant jusque près de l'extrémité postérieure. L'animal, très-fortement contracté, laisse distinguer une enveloppe extérieure ou peau, assez épaisse, transparente et contractile. Cette peau paraît formée de deux couches, car lorsqu'on soumet ces animaux à l'action de l'acide acétique, les bulles de gaz qui se produisent par la dissolution des concrétions calcaires, soulèvent par places, quand elles arrivent à la surface du corps, une couche transparente, qui se détache ainsi du reste de la peau sur une plus ou moins grande étendue, et peut être considérée comme un épiderme.

Le parenchyme du corps paraît rempli de concrétions calcaires (fig. 14), ayant de $0^{mm},005$ à $0^{mm},011$ de diamètre, généralement de forme irrégulièrement sphérique ou ovoïde, et constituées par un gros noyau entouré d'une seule couche calcaire; très-fréquemment elles sont tout-à-fait homogènes et ne renferment pas de noyau. Elles se dissolvent avec effervescence dans l'acide acétique. Ces concrétions placées dans tout le tissu du corps qu'elles obscurcissent complètement, paraissent cependant quelquefois affecter une disposition dendritique ou réticulée assez prononcée, et sont surtout accumulées dans la moitié antérieure du corps et autour de la ventouse médiane, derrière laquelle se trouve un espace clair entièrement dépourvu de concrétions. Ces corpuscules calcaires masquent, par leur accumulation, tous les organes, qu'on ne peut voir qu'en comprimant un peu l'animal. Lorsqu'on le comprime fortement, les granules s'échappent par les déchirures de la peau, et on peut alors observer très-distinctement les ventouses et l'appareil digestif.

A l'extrémité antérieure du corps, se trouve une petite ventouse (a) nettement striée, large d'environ $0^{mm},06$ et placée sur la face ventrale. Un peu au-delà du milieu du corps, la ventouse ventrale (g) ayant de $0^{mm},08$ à $0^{mm},10$, sphérique ou ovoïde, dans ce dernier cas, placée transversalement, son excavation sous forme d'une ligne transverse, entourée d'un fort anneau musculeux.

De chaque côté de la ventouse antérieure, en dehors et en dessous d'elle, on remarque une excavation ventousiforme (a') très-distincte, dont le pourtour est en forme de rein, longue de $0^{mm},133$, large de $0^{mm},066$, et placée longitudinalement. Le bord interne sinueux, concave intérieurement, est très-fortement accusé par un double trait foncé; le bord externe, convexe en dehors, beaucoup plus fin, paraît

se continuer en mourant avec la surface du corps. Le fond de l'excavation est au-dessous du bord interne, de sorte que la paroi externe de la ventouse est beaucoup plus grande que l'interne, et présente les stries musculaires rayonnant en éventail depuis le fond de l'entonnoir. (Fig. 13, *a'*.)

En arrière de la ventouse médiane, à peu près au milieu de l'espace clair postérieur, on remarque un orifice (*i*) un peu enfoncé dans le tissu, autour duquel la peau forme quatre plis qui se perdent extérieurement en divergeant, de manière à circonscrire une ouverture quadrangulaire qui paraît communiquer avec une cavité intérieure difficile à voir, et qui est probablement une cavité excrétoire.

L'appareil digestif, très-visible dans les individus qu'on a dépouillé de leurs corpuscules calcaires par la compression, est formé d'un œsophage un peu renflé à son origine au-dessous de la ventouse buccale, mais dépourvu de pharynx musculeux, et se bifurquant, presque immédiatement au-dessous de la ligne transversale sur laquelle sont placées les ventouses latérales, en deux branches qui descendent en serpentant jusque près de l'extrémité postérieure du corps. On peut quelquefois, malgré l'opacité des tissus, distinguer le tube digestif par sa transparence, ainsi que la ventouse buccale, sans avoir recours à la compression, mais jamais on ne peut dans ces conditions apercevoir les ventouses latérales.

Ces petits Trématodes sont toujours contractés dans leur kyste, mais pas repliés sur eux-mêmes, et manifestent de temps en temps des mouvements de contractions vermiculaires, qui augmentent d'intensité lorsqu'ils se trouvent au contact de l'eau, on voit alors l'animal s'allonger et se contracter brusquement par saccades et sur place, pendant quelques instants; puis il ne tarde pas à périr.

Ces kystes sont très-communs dans la perche fluviatile, à toutes les saisons, et se trouvent, quelquefois en nombre considérable, dans les environs du cœur et sur le trajet des gros vaisseaux qui en partent, entre les muscles qui avoisinent l'origine de la colonne épinière, toujours dans les petits amas de tissu adipeux qui environnent ces différentes localités. Il est rare qu'en détachant simplement par fracture la tête du poisson, on ne trouve pas sur sa tranche quelques-uns des kystes dont nous parlons. C'est du moins le cas pour les perches que j'ai examinées et qui proviennent du lac de Genève : je n'en ai pas encore trouvé une seule qui en fût com-

plètement dépourvue. Ils m'ont paru moins abondants pendant la saison chaude, et renfermaient en général des animaux un peu plus gros et plus vivaces que ceux que j'ai observés dans le courant de l'hiver.

149.

Je rapprocherai des kystes que je viens de décrire, ceux que M. Dujardin[1] a rencontrés dans le péritoine du gardon *(Cyprinus idus)*, contenant de petits Distomes, longs de $0^{mm},4$ à $0^{mm},75$, ovoïdes, contractiles, à téguments parsemés d'épines, pourvus de deux *ventouses latérales* placées de chaque côté de la ventouse buccale; d'une ventouse ventrale située au tiers postérieur de la longueur, et suivie d'un large orifice transverse, froncé. Intestin divisé en deux branches longues, immédiatement en arrière du bulbe œsophagien.

Cette description appartient évidemment à un animal analogue sinon identique à celui que j'ai trouvé dans les kystes de la perche.

150.

Si on compare ces organismes au Tétracotyle découvert par de Filippi dans les mollusques, il est impossible de ne pas être frappé de l'analogie qui existe entre ces deux formes, et dont l'existence, la structure et la disposition des ventouses latérales constituent les traits les plus saillants.

Les différences entre ces petits Trématodes de la perche et le Tétracotyle, sont exactement de même ordre que celles que nous avons déjà signalées (§ **142** et **143**) entre les jeunes Distomes asexuels qui se trouvent dans les Poissons, et ceux qu'on rencontre quelquefois dans les mollusques, et portent principalement sur la taille et l'existence des corpuscules calcaires dans le parenchyme de leur corps.

Ce sont également des formes au même degré de développement, et qui ne paraissent pas devoir aller plus loin dans les milieux où elles se trouvent, puisque jamais on ne les y rencontre à un état plus avancé. On peut donc regarder nos petits Trématodes comme appartenant tout-à-fait à la forme que de Filippi a appelée Tétracotyle, et n'en différant (qu'ils appartiennent ou non à la même espèce) que

[1] Hist. nat. des Helminthes, p. 463.

par un ensemble de détails qui paraissent communs à tous les Distomides non adultes habitant les poissons, et qui ne se trouvent pas dans ceux des mollusques.

151.

Il résulte de ce qui précède que la forme Tétracotyle existant dans les poissons, n'est pas le produit de nourrices d'espèces différentes, telles que les Sporocystes de la *C. armata* ou les Rédies de la *C. echinatoïdes*, puisqu'elle se rencontre dans un milieu où jamais il n'y a de telles nourrices, mais sa présence dans des animaux aquatiques aussi différents est un fait de même ordre que celui que présentent beaucoup de Distomides, qui pendant leur état larvaire peuvent s'introduire dans divers animaux aquatiques. C'est donc probablement sous une forme aquatique analogue aux Cercaires, que la forme Tétracotyle pénètre soit dans les mollusques, soit dans les poissons, et y demeure stationnaire faute des conditions nécessaires à son évolution définitive, ainsi que cela arrive à beaucoup d'autres Trématodes, comme nous l'avons vu. Comme pour ces derniers, la présence du Tétracotyle dans les mollusques ou dans les poissons ne préjuge rien quant à sa destination ultérieure, car nous ne savons lesquels de ces animaux sont placés pour transporter les Tétracotyles dans le milieu susceptible de les amener à l'état parfait, aucune espèce adulte à laquelle on puisse rapporter avec quelque certitude ces singulières formes larvaires, n'étant encore connue.

152.

RÉSUMÉ.

On peut reconnaître dans les Trématodes deux types distincts par leur genre de vie, la conformation de leurs organes locomoteurs, et leur développement.

Les plus parfaits sont Ecto-parasites, pourvus d'organes de locomotion et de fixation nombreux et compliqués, et ont un développement ordinaire.

Les autres sont Endo-parasites, à organes locomoteurs toujours peu nombreux, très-simples de structure, et paraissent généralement avoir un développement compliqué de plusieurs transformations successives, appartenant au mode dit par génération alternante ou métagénèse.

Un seul Trématode, l'Aspidogaster, paraît former un type intermédiaire, son développement normal et la complication de son appareil locomoteur le rapprochant du premier type, son genre de vie du second, mais tout le reste de son organisation ne permettant pas de le faire rentrer dans aucun des deux.

Les Trématodes du second type, soit Endo-parasites, sont pour la plupart hermaphrodites, et produisent des œufs dont le développement commence pendant leur trajet dans l'oviducte, et même dans quelques espèces, s'y termine avant la ponte. Ces dernières sont donc vivipares.

Dans aucun cas, on n'a encore observé la formation de l'embryon par segmentation du vitellus, mais par réunion de cellules embryonnaires nées directement par *substitution* au sein de vitellus, et à ses dépens.

Tous les embryons observés diffèrent complètement de la forme adulte; la plupart sont infusoréiformes, et couverts de cils vibratils; quelques-uns en sont dépourvus.

Dans quelques embryons ciliés il se développe un corps particulier, vivant, différant entièrement soit de l'embryon, soit de la forme adulte. Ce corps a une existence indépendante de celle de l'embryon qui le contient, et qui après sa mort met le premier en liberté; celui-ci se substitue par conséquent à l'embryon dans la série du développement.

Dans d'autres embryons ciliés, c'est le corps même de l'embryon qui, après avoir perdu ses cils, devient un être nouveau qui continue la marche de l'évolution commencée sous la forme embryonnaire.

Les formes nouvelles qui succèdent ainsi à la forme embryonnaire, constituent l'état *nourrice*, qu'on peut désigner dans les Trématodes sous le nom particulier de Sporocystes.

Les nourrices, d'une organisation très-simple, et d'une vitalité généralement faible, sont parasites des mollusques, terrestres et aquatiques, dont elles habitent les cavités internes, ou l'intérieur des tissus.

On peut distinguer deux catégories de nourrices, distinctes par leur organisation, et correspondant chacune à un des modes de provenance de cet état de la forme embryonnaire:

1° Les Sporocystes, les plus simplement organisés, proviennent de la forme embryonnaire par métamorphose directe de celle-ci.

2° Les Rédies, plus compliquées de structure, naissent dans l'embryon pendant sa vie et se substituent à lui après sa mort.

Les nourrices en général sont susceptibles de se reproduire, et de se multiplier par conséquent dans le milieu qu'elles habitent. Les unes (Sporocystes) se multiplient par division, les autres (Rédies) par gemmation interne.

Toutes les nourrices sans exception génèrent dans leur cavité interne, en nombre plus ou moins considérable, des gemmes qui y naissent, y croissent et s'y métamorphosent chacun en une forme nouvelle, différant complètement de toutes les précédentes, mais voisine de la forme adulte, dont elle présente déjà, sous une forme plus ou moins rudimentaire, les traits caractéristiques, et sur laquelle seule porteront les modifications ultérieures qui doivent terminer la longue série des transformations précédentes. La forme nourrice, au contraire, n'y prend aucune part comme individu, elle ne se transforme point, et meurt aussitôt que les formes larvaires, qui ont pris naissance et se sont développées dans son intérieur, sont arrivées à maturité et peuvent se suffire à elles-mêmes.

Ces nouveaux organismes, qui représentent dans la série du développement l'état larvaire proprement dit, ont reçu le nom de Cercaires, et reviennent directement à l'état adulte, sans nouvel intermédiaire, aussitôt qu'ils sont transportés dans un milieu convenable.

Les Cercaires diffèrent de l'état adulte par leur organisation rudimentaire, leur petite taille, l'absence de tout appareil générateur ; et pour un certain nombre, par la présence d'organes particuliers appropriés au milieu spécial dans lequel elles sont pendant quelque temps appelées à vivre.

Ces organes particuliers à l'état larvaire, sont transitoires, et consistent en un organe spécial (queue), propre à la locomotion dans un milieu liquide pour les Cercaires aquatiques, et en des organes perforants (stylet) par le moyen desquels ces petits organismes pénètrent dans les tissus d'autres animaux pour y commencer leur métamorphose.

Pour les Cercaires aquatiques, la métamorphose est caractérisée par la perte des organes spéciaux à l'état larvaire, et la formation d'une coque dans laquelle le corps seul de la Cercaire est enfermé.

Cette période d'enkystement n'a pas de durée fixe; sa cessation est déterminée par le transport passif du kyste dans le milieu favorable au développement complet de son contenu, lequel, dans ces conditions, arrive rapidement à l'état adulte, et devient propre à la reproduction de l'espèce.

Les Cercaires qui ne sont pas propres à la vie aquatique ne quittent pas le milieu dans lequel elles sont nées, et paraissent attendre, dans cet état et d'une manière passive sans s'enkyster, qu'elles soient transportées dans leur milieu définitif.

Pour les unes comme pour les autres, ce milieu paraît être l'intérieur des animaux vertébrés seulement, car dans aucun invertébré on n'a encore trouvé de Distomide *adulte*.

Ceux qu'on y trouve sont toujours de jeunes Trématodes, provenant soit de ce qu'au bout d'un certain temps d'enkystement, les Cercaires sortent de leur coque et restent dans les tissus ambiants, soit des Cercaires non aquatiques, qui attendent dans le milieu où elles sont nées, sans pouvoir en sortir, le moment de leur transmigration. Il en résulte que ces jeunes formes sont des arrêts de développement de l'état larvaire, et point des êtres parfaits; aussi leur vie transitoire ainsi prolongée n'est pas de longue durée.

APERÇU

BIBLIOGRAPHIQUE, CRITIQUE ET HISTORIQUE

DES

TRAVAUX RELATIFS A L'ÉVOLUTION DES TRÉMATODES.

1738. **Swammerdam,** J. Biblia naturæ, p. 173, pl. IX, f. 7, 8.

Le premier qui ait décrit des Sporocystes et les Cercaires qu'ils renferment, dans son Anatomie de la *Paludina vivipara*.

1773. **Müller,** O.-F. Vermium terrestrium et fluviatilium historia, p. 185, N° 372.

Cet auteur, à la suite de sa description de la *Nerita jaculator (Paludina impura)*, raconte une observation qu'il eut occasion de faire sur ce mollusque, et qui le frappa par sa singularité. Il vit l'individu qu'il examinait projeter au loin, à de courts intervalles, deux ou trois globules blancs à la fois, lesquels aussitôt après s'allongeaient, et prenaient l'aspect de petits corpuscules blancs terminés par un pédicelle ou queue qui s'agitait avec une grande rapidité. En examinant au microscope ces petits corps problématiques, Müller ne fut pas peu surpris en reconnaissant leur grande analogie avec les formes trouvées par Swammerdam dans la *Palud. vivipara*, et figurées par lui pl. IX, fig. 8. Or, ces dernières sont de vraies Cercaires, la description de Swammerdam ne peut laisser aucun doute à cet égard (voir page 92 de ce Mémoire); Müller a donc assisté à la sortie des Cercaires du mollusque dans lequel elles se sont développées, et qu'elles quittent pour se métamorphoser aussitôt qu'arrivées à maturité; elles peuvent se suffire à elles-mêmes. Cette observation de Müller a, au point de vue de la synonymie des mollusques, un certain intérêt historique. C'est en effet à elle qu'est dû ce nom de *Nerita* JACULATOR que cet auteur a substitué à celui de *Helix tentaculata* de Linné, premier nom qu'ait porté le mollusque actuellement connu sous celui de *Paludina impura*.

Dans ce même ouvrage (T. I, 1. 47), Müller décrivit dans son genre Cercaria (Infusoires) deux espèces de vraies Cercaires qu'il avait observées dans les eaux stagnantes et dans la mer, et qu'il nomma *Cercaria lemna* et *C. inquieta* (marine).

Son *Vibrio malleus* paraît être la forme actuellement connue sous le nom de *C. furcata* (Nitzsch). Les mêmes espèces sont indiquées dans deux autres ouvrages du même auteur, *Zoologiæ Daniæ prodromus, N° 2485* (1776) et *Animalcula Infusoria fluviatila et marina, p. 12, tab. XVIII, f. 3-12.* (1786.)

Jusqu'en 1817, époque où Nitzsch étudia les Cercaires d'une manière spéciale, et constata la supériorité de leur organisation sur les autres formes auxquelles elles étaient précédemment réunies, tous les travaux sur les Infusoires ont, sous divers noms, décrit les Cercaires signalées par Müller, sans rien ajouter de nouveau à leur histoire, et sont par conséquent sans intérêt, au point de vue qui nous occupe; cependant, pour être complets, nous les signalerons ici.

1776. **Schrank.** Beitræge zur Naturgeschichte, p. 102, Tab. IV, f. 8—14.

Décrit la *Cerc. lemna* de Müller sous le nom de *Brachionus proteus*.

1781. **Eichhorn.** Beitræge zur Naturgeschichte der kleinsten Wasserthiere, p. 86, Tab. VII, f. U, X, Y.

Décrit le *Vibrio malleus* de Müller (*Cerc. furcata* Nitzsch) sous le nom assez caractéristique de *Zirkelthier* (animal compas), désignant par là la bifurcation en deux pointes aiguës de l'extrémité postérieure de la queue de cette Cercaire.

1794. **Abildgaard.** Scrivter af Naturhistorie. Selskab III, t. I, 89, Tab. III, *a* 1—4.

Décrit sous le nom de *Cerc. varicans* une Cercaire trouvée libre dans l'eau, à ventouse ventrale nulle, et munie d'une queue fourchue à la pointe.

1800. **Zeder.** Nachtrag zur Naturgeschichte der Eingeweidewürmer, p. 187.

Le premier qui ait observé les embryons d'un Distomide, l'*Amphistoma subclavatum*, dont il vit les petits vivants se mouvoir très-activement dans la portion la plus large du corps de leur mère, et après en être sortis, continuer avec la même activité leurs mouvements dans l'eau froide.

1810. **Ahrens.** Magazin der Gesellschaft naturforschender Freunde, t. IX, f. 19, p. 293.

Auteur de la découverte du parasite remarquable du *Succinea amphibia*, décrit plus tard par Carus sous le nom de *Leucochloridium paradoxum*.

1817. **Nitzsch,** C.-L. Beitræge zur Infusorienkunde, oder Naturbeschreibung der Zerkarien und Bazillarien.

Le genre *Cercaria* de Müller, jusqu'alors composé des éléments les plus hétérogènes, et renfermant les êtres les plus dissemblables, est remanié par Nitzsch, qui n'y fait rentrer qu'un petit nombre de formes

encore connues, mais que leur taille et leur organisation plus élevée éloignent considérablement de toutes celles qui jusqu'alors leur avaient été associées. Dès ce moment, le genre Cercaire ne renferme plus que des êtres que les travaux subséquents démontreront être des larves de Distomides. Nitzsch décrit dans son ouvrage les principales Cercaires connues, signale l'existence d'un intestin et souvent de taches colorées, et observe le premier l'enkystement de quelques espèces, et leurs rapports avec les mollusques d'eau douce.

1818. **Bojanus,** L.-H. Notice sur les Cercaires. Oken. Isis., p. 729, Tab. IX, A, B, C, D, E, F.

Observation des plus importantes et restée célèbre dans la science, car c'est la première qui ait fait connaître avec quelques détails une phase nouvelle du développement des Trématodes, l'état *nourrice*, et constaté que les Cercaires naissaient et se développaient dans l'intérieur de ces organismes nouveaux.

C'est sur des individus du *Lymnæus stagnalis*, autour desquels se trouvaient en abondance des Cercaires assez volumineuses, que Bojanus découvrit sous la peau et dans la substance même du foie, une grande quantité de vers cylindriques vivants, que d'après leur coloration il nomma *Vers jaunes* (königsgelbe Würmer), nom qui leur est longtemps resté.

Ces vers jaunes, remarquables par l'existence de deux prolongements obliques situés vers leur tiers postérieur, maintenant connus sous le nom de Rédies de la *Cerc. echinata*, renfermaient, à différents degrés de développement, de petits animaux dont les plus avancés étaient identiques aux Cercaires qui nageaient librement dans l'eau autour des mollusques, d'où Bojanus conclut que ces dernières devaient provenir également des vers jaunes. Cette découverte de Bojanus était des plus importantes, en ce que rattachant l'existence de la forme Cercaire à une autre forme préexistante, et qui lui donnait naissance, les Cercaires ne pouvaient plus être regardées comme des êtres indépendants, comme on l'avait fait jusqu'alors.

1825. **Bory de St.-Vincent.** Dictionnaire classique d'Histoire naturelle, article *Histrionelle*, t. VIII, p. 252.

L'auteur de cet article, qui paraît ignorer les travaux de Nitzsch ainsi que ceux de Bojanus, établit ce genre *Histrionella* (famille des Cercariées), pour quelques formes de Cercaires remarquables par leur plus grande taille et la complication de leur organisation ; c'est-à-dire précisément pour celles dont Nitzsch avait déjà fait son genre Cercaire. Ce dernier nom, ayant la priorité, a été avec raison conservé par tous les auteurs.

1826. **Bær.** Beitræge zur Kenntniss der niedern Thiere. Nova Acta acad. Leop. Car. Nat. Cur., vol. XIII, pars. II, p. 570.

Mémoire remarquable dans lequel se trouvent décrites un grand nombre de formes nouvelles de Sporocystes contenant leurs Cercaires, et qui, par conséquent, vint, lors de son apparition, fournir des faits nom-

breux à l'appui de l'observation de Bojanus. Parmi les formes les plus remarquables, signalées pour la première fois par Bær et qui se rattachent à notre sujet, se trouvent le *Distomum duplicatum*, provenant d'un Sporocyste simple, parasite des mollusques acéphales d'eau douce; le *Bucephalus polymorphus*, forme très-singulière, prenant naissance dans de longs Sporocystes filiformes, et remarquable par son double prolongement caudal. Bær décrit, en outre, plusieurs espèces nouvelles de Cercaires et leurs Sporocystes, et donne quelques détails plus précis sur les Vers jaunes de Bojanus et leur contenu. — C'est dans ce même travail que Bær décrit un animal très-remarquable, découvert par lui dans la péricarde des Anodontes et des Unios, l'*Aspidogaster conchicola*.

1828. **Hemprich et Ehrenberg.** Symbolæ physicæ. Phytoz. Entozoa. Tab. VI, 3.

Le genre *Histrionella*, établi par Bory de St-Vincent, et, comme nous l'avons vu, à peu près synonyme du genre *Cercaria* de Nitzsch, est repris par les auteurs de cet ouvrage pour désigner les Cercaires pourvues de taches pigmentaires, et comprend, par conséquent, la *Cerc. ephemera* (Nitzsch), la *Cerc. lemna* (Müll.) (*Cerc. major*, Nitzsch), une espèce nouvelle, l'*Hist. alata* (Ehr.), et la *Cerc. inquieta* (Müller).

1831. **Mehlis.** Isis de Oken, p. 190.

Notice très-courte dans laquelle l'auteur constate, sans donner de détails, la présence de cils vibratils chez les embryons du *Dist. hians*.

1832. **Wagner,** R. Isis de Oken, p. 394, pl. 4.

Dans cette notice, l'auteur entre dans quelques détails assez circonstanciés sur la structure et l'organisation de quelques Cercaires, cependant encore trop imparfaitement définies, pour qu'on puisse déterminer d'une manière positive de quelles espèces il a voulu parler.

1832. **Nordmann,** A. Mikrographische Beitræge zur Naturgeschichte der wirbellosen Thiere. Erstes Heft.

Ouvrage rempli d'observations nouvelles sur les Parasites, tant intérieurs qu'extérieurs, des Vertébrés. Parmi les premiers se trouvent quelques Distomides qui habitent les humeurs de l'œil de quelques poissons d'eau douce, presque toujours en assez grand nombre. Parmi ces formes, Nordmann a établi quelques coupes nouvelles dont la valeur est contestable, car toutes sont microscopiques, encore incomplètes et nullement *adultes*. — L'auteur décrit, en outre, quelques espèces nouvelles de Distomides, dont une, le *Dist. rosaceum*, paraît n'être qu'une variété du *Dist. tereticolle*. — C'est dans la seconde partie de l'ouvrage, consacrée à la description d'Entomostracés parasites et à l'histoire des Lernées, que se trouve consignée, en note (page 139), une des observations les plus importantes que l'auteur ait faites sur les Trématodes : c'est la constatation de cils vibratils chez l'embryon du *Dist. nodulosum*, fait dont on ne connaissait encore qu'un seul exemple, celui du *Dist. hians*.

1833. **Carus,** C.-G. Beobachtung über Leucochloridium paradoxum. Nov. Act. acad. C. L. nat. cur. t. XVII, pars. I, p. 85, pl. 7.

L'auteur décrit dans ce Mémoire une forme extrêmement remarquable, parasite du *Succinea amphibia*, et qu'il nomme *Leucochloridium paradoxum*, nom qui exprime à la fois les caractères les plus frappants de cet organisme, et le doute quant à la vraie signification. Ce n'est que plus tard, en effet, que les progrès de la question devaient permettre de reconnaître dans ces longs tubes transversalement parcourus par des taches foncées et des bandes colorées, et renfermant des petits animaux très-semblables à des Distomes, de véritables Sporocystes d'une nature et d'une forme toutes spéciales, il est vrai, mais jouant le même rôle dans le développement de l'espèce, et ayant, par conséquent, la même signification.

1834. **Wagner,** R. Isis de Oken, p. 132, Tab. I, f. 4.

Observation sur l'organisation d'une Cercaire de grande taille, sur laquelle Wagner, outre l'intestin et les ventouses, constate à l'extrémité antérieure la présence d'un stylet très-mobile, ce qui a fait généralement croire que l'auteur a eu sous les yeux la *C. armata*. Mais les découvertes récentes ont tellement multiplié le nombre des Cercaires armées d'un stylet antérieur, que cette détermination perd beaucoup de sa certitude.

1835. **Siebold** (C. von). Wiegmann's Archiv, vol. I, p. 49, tab. I. Sur le *Monostomum mutabile*.

Mémoire célèbre dans lequel l'auteur, après une description très-exacte du *Monostomum mutabile*, en fait connaître les œufs et les embryons. Ceux-ci, d'une forme très-remarquable, sont couverts de cils vibratils, et renferment dans leur intérieur un second corps vivant, qui survit à la mort de l'embryon, lequel se décompose et disparaît; ce corps intérieur, d'une forme toute particulière, manifeste par ses mouvements une vitalité propre ; mais au bout d'un certain temps de séjour dans l'eau, il périt également faute des conditions nécessaires à son développement.

La ressemblance très-grande de ce corps, produit dans l'embryon, avec les *Vers jaunes de Bojanus*, était de nature à autoriser la supposition que, comme ces derniers, le premier devait être une nourrice. C'est ce que les découvertes récentes ont confirmé complètement. L'observation de Siebold était donc de la plus haute importance, parce qu'elle jetait un grand jour sur les rapports encore inconnus de deux des phases du développement des Distomides, et comblait une lacune importante en permettant, au moins, d'entrevoir comment les Sporocystes (Vers jaunes) pouvaient provenir de la forme embryonnaire.

1835. **Henle.** Müller's Archiv, p. 597.

Notice très-courte sur de petits Distomes habitant le *Planorbis corneus*, et renfermés individuellement dans des kystes.

1837. **Dujardin,** F. Embryon des Entozoaires et ses mouvements dans l'œuf. — Annales des Sc. Nat., IIe Série; t. VIII. p. 303, pl. 9, f. 3.

Contient la description de l'œuf et de l'embryon couvert de cils vibratils du *Dist. cygnoïdes.*

1837. **Creplin.** Ersch et Gruber, Encycl. XXIX, p. 324.

Constate la présence de cils vibratils sur l'embryon du *Dist. globiporum.*

1837. **Filippi** (Ph. de). Biblioteca italiana, LXXXVII; 334, f. 1—5. —336, f. 6—7. — 337, f. 8—14. — 338, f. 15—18.

Contient la description de plusieurs formes nouvelles dont la plupart ont été, de la part de l'auteur, le sujet de recherches toutes récentes, qui ont donné des résultats fort intéressants consignés dans ses derniers travaux. Les formes décrites dans ce premier travail de M. de Filippi, sont :

Le *Diplodiscus Diesingii,* qui n'est autre que la Cercaire de l'*Amphist. subclavatum* des Batraciens.

La *Redia gracilis,* nourrice de la Cercaire précédente.

Le *Distoma polymorphum,* qui est une vraie Cercaire.

Le *Dist. virgula (Cerc. virgula),* qui est dans le même cas.

Enfin, l'*Heterostomum echinatum*, dépourvu de queue, et vivant à la surface du corps de la *Palud. impura.*

1837. **Siebold** (C. von). Müller's Archiv, 388.

Signale sans les décrire deux espèces de Cercaires trouvées avec leurs Sporocystes; l'une dans le foie de la *Cyclas rivicola (Cerc. Cycladis rivicolæ);* l'autre, dans l'ovaire de la *Tellina baltica (Cerc. Tellinæ balticæ).*

1838. **Siebold** (C. von). Physiologie de Burdach, t. III (traduction franç.), p. 35.

Résumé général des connaissances acquises sur le développement des Trématodes, comprenant beaucoup de faits nouveaux sur la formation et le développement de l'œuf, l'organisation des embryons observés, ciliés ou non; celle de quelques nourrices; le développement des Cercaires dans leur intérieur, enfin l'enkystement de celles-ci.

1838. **Gurner.** Isis de Oken, p. 830.

Notice peu saillante sur le *Bucephalus polymorphus* (Bær).

1839. **Siebold** (C. von). Wiegmann's Archiv, II, p. 165.

Compte-rendu du travail précédent dans la revue Helminthologique.

1842. **Steenstrup,** J.-J. Ueber den Generationswechsel oder die Fortpflanzung und Entwickelung durch abwechselnde Generationen, etc., p. 50—116. Tab. II et III.

Ouvrage remarquable qui a fait époque dans la science, et dans lequel l'auteur a entrepris de coordonner les faits jusqu'alors épars relatifs au développement des Trématodes, et de rattacher les unes aux autres les différentes phases si dissemblables entre elles de ce développement. Le premier, il établit l'analogie complète existant entre ces diverses phases et celles du développement d'un tout autre ordre d'animaux, les Hydroméduses, et consacra cette analogie en appliquant aux phases correspondantes de ces deux séries de développement, les mêmes désignations. Ce mode de reproduction commun, à deux ordres d'animaux très-éloignés, et que les recherches modernes ont retrouvé dans plusieurs autres, méritait un nom spécial : Steenstrup créa celui de Generationswechsel ou *génération alternante*, expression assez généralement adoptée jusqu'à ces derniers temps, où on lui a substitué celle de *métagénèse*.

Les considérations philosophiques développées dans cet ouvrage, sont appuyées de recherches nombreuses et suivies, qui ont fourni à l'auteur une foule de faits nouveaux décrits avec le plus grand détail, sur le développement des nourrices (Ammen), leur habitat, leur usage; sur la formation et la croissance des Cercaires auxquelles elles donnent naissance, et qu'elles nourrissent jusqu'au moment où celles-ci sont assez développées pour se suffire à elles-mêmes; enfin, sur les premières phases des métamorphoses des Cercaires. Ces recherches, qui portent surtout sur trois espèces, les *Cerc. echinata, armata* et *ephemera*, et qui sont accompagnées de nombreuses figures, ne constituent pas la partie la moins importante de l'ouvrage de Steenstrup, qui, à part quelques erreurs de détail, inévitables dans un travail de cette étendue, est encore un des travaux les plus remarquables que la science possède sur la génération alternante.

1843. **Siebold** (C. von). Wiegmann's Archiv, II, p. 320—327. Bericht über die Leistungen im Gebiete der Helminthologie wæhrend des Jahres 1842; — et Müller's Archiv, VI, Heft LVII—LX, p. 91.

Compte-rendu et analyse de l'ouvrage de Steenstrup, *Ueber den Generationswechsel*, etc., contenant quelques remarques critiques et des rectifications sur quelques erreurs d'observation commises par cet auteur.

1843. **Kölliker,** A. Beitræge zur Entwickelungsgeschichte wirbelloser Thiere. Müller's Archiv, p. 99.

Travail fort étendu et comprenant un grand nombre d'observations sur le développement de différents Helminthes, dont une relative aux Trématodes et pour laquelle nous citons ici ce Mémoire, traitant de la formation et du développement de l'embryon du *Dist. tereticolle*. Cette observation est assez importante, d'abord parce les documents que la science possédait sur ce point étaient à peu près nuls, mais surtout

parce qu'elle constate un mode de formation tout particulier des cellules embryonnaires, mode que Kölliker a observé dans plusieurs Nématoïdes et un Botryocéphale, et qui est caractérisé par une formation spontanée, de toutes pièces, des cellules embryonnaires au sein du vitellus, et non par la segmentation de celui-ci.

1845. **Dujardin,** F. Histoire naturelle des Helminthes. Trématodes, p. 319 —482.

Ouvrage remarquable, dans lequel son auteur a recueilli des matériaux immenses, et consigné une multitude de faits nouveaux du plus haut intérêt. Malheureusement, le manque complet de tables le rend peu pratique, ce qui est un grave défaut pour un ouvrage de ce genre, d'ailleurs encore un des plus complets qui existe sur les Vers intestinaux.

1846. **Meckel.** Müller's Archiv, p. 5, pl. I, fig. 2.

Description d'un jeune Distome analogue au *D. luteum* (Bær), observé dans le rein de l'*Helix pomatia*.

1848. **Siebold** (C. von). In Wagner's Handwörterbuch der Physiologie. Art. *Parasiten*, t. II, p. 669.

Résumé de l'histoire du développement des Trématodes, auquel l'auteur joint quelques détails nouveaux sur les mœurs de la *Cerc. armata*, dont l'enkystement a lieu dans les larves d'insectes aquatiques, dans lesquelles elle s'introduit au moyen du spicule dont elle est armée.

1849. **Siebold** et **Stannius.** Anatomie Comparée (trad. française). Animaux invertébrés par Siebold, t. I, Livre V. Helminthes.

Contient, outre de nombreux faits sur l'organisation des Trématodes en général, un résumé sur leur développement et leurs différentes formes transitoires.

1849. **Carus,** V. Zur nähern Kenntniss des Generationswechsels, p. 9—20, Tab. I.

La partie de cette notice consacrée aux Trématodes contient des observations très-exactes sur l'organisation et le développement de la *C. armata* et de ses Sporocystes.

1850. **Diesing,** C.-M. Systema Helminthum, vol. I, p. 292.

Comme l'indique son titre, cet ouvrage est un traité zoologique des Helminthes, le plus complet qui ait paru jusqu'à ce jour. Dans ce traité, Diesing n'a tenu aucun compte des nombreux faits acquis sur le développement des Trématodes, et persiste à regarder comme formes zoologiques distinctes, les Cercaires qui, étant positivement des formes transitoires, ne peuvent entrer dans un système de classification où elles figurent déjà comme adultes. Diesing les place néanmoins en tête des Trématodes proprement dits, dans

une division spéciale, et les divise en tribus, sous-tribus, et genres, d'après différentes modifications dans leur apparence extérieure.

1850. **Müller,** J. Müller's Archiv, p. 496.

Description de trois formes nouvelles de Cercaires marines, très-remarquables par leur apparence extérieure et leur structure. Elles sont figurées dans la Pl. II, fig. I-IV du beau travail que vient de publier M. de La Vallette Saint-Georges, *Symbolæ ad Trematodum evolutionis historiam.* (Berlin. 1855.)

1853. **Siebold** (C. von). Ueber Leucochloridium paradoxum. Zeitschrift für wissensch. Zoologie von Siebold und Kölliker. Band IV, p. 425, pl. XVI, B.

Ce parasite très-singulier, connu seulement depuis la description qu'en avait donné Carus (1833), est dans ce Mémoire le sujet d'un examen approfondi, et empreint de ce cachet d'exactitude qui caractérise tous les travaux de M. de Siebold. Les erreurs d'observation ou d'interprétation commises par les auteurs antérieurs, y sont soigneusement relevées et rectifiées.

1853. **Bilharz.** Lettres à de Siebold sur le *Dist. hæmatobium,* insérées dans *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie von Siebold et Kœlliker.* T. IV, p. 59, 71.

Contiennent la description de ce Distome habitant le sang de la veine-porte de l'homme en Egypte, et remarquable en ce qu'il a les sexes séparés, et constitue ainsi une exception à la généralité des Trématodes, qui sont hermaphrodites. Les embryons de cette espèce, dont les œufs ont été trouvés dans différentes parties du corps, principalement dans certaines altérations des muqueuses, à la suite d'affections inflammatoires, sont couverts de cils vibratils.

1854. **Van Beneden,** G.-J. Mémoire présenté au concours pour le grand prix des sciences physiques pour 1853.

Ce travail encore inédit, et qui paraît renfermer un grand nombre d'observations nouvelles sur le développement des Trématodes, ne nous est encore connu que par l'analyse qu'en donne M. A. de Quatrefages dans son rapport sur les Mémoires présentés au concours pour le prix des sciences physiques pour 1853, inséré dans les *Annales des Sciences Naturelles ; 4e série, Tome I, p. 1—37.*

1854. **Siebold** (C. von). Ueber die Band- und Blasenwürmer, nebst einer Einleitung über die Entstehung der Eingeweidewürmer, p. 15—30, fig. 1—16.

Résumé contenant quelques considérations sur la génération alternante, la signification et les rapports réciproques des différentes phases de l'évolution des Trématodes, et la description du développement et

des métamorphoses de quelques Cercaires, accompagnée d'un certain nombre de figures sur bois intercalées dans le texte.

1854. **Claparède,** E. Résumé des travaux les plus récents sur la génération alternante et sur les métamorphoses des animaux inférieurs. Bibl. universelle de Genève. (Mars et Avril 1854.)

Dans ce petit opuscule, dû à la plume habile d'un compatriote et d'un ami, l'auteur résume avec beaucoup de clarté et de concision l'histoire de la reproduction de plusieurs groupes d'animaux inférieurs chez lesquels les phénomènes du développement ont présenté quelque singularité. Cette esquisse des faits actuellement assez nombreux qui peuvent être rapportés à la métagénèse, est suivie de quelques considérations sur la métamorphose et la métagénèse en général, sur les caractères distinctifs de ces deux ordres de phénomènes, et sur la part plus ou moins grande pour laquelle chacun d'eux paraît intervenir dans les divers modes de développement des animaux inférieurs.

1854. **Filippi** (Ph. de). Mémoire pour servir à l'Histoire génétique des Trématodes. (Mémoires de l'Acad. de Sciences de Turin. Série II, t. XV.)

Mémoire consacré à la description de plusieurs espèces nouvelles de Cercaires et de leurs Sporocystes, et contenant un grand nombre de détails intéressants sur leur organisation, leurs mœurs et leurs métamorphoses. On peut reprocher à ce travail quelques descriptions insuffisantes et pas assez comparatives, mais auxquelles suppléent fort heureusement les deux planches d'une belle exécution qui accompagnent le Mémoire, et dans lesquelles sont figurées toutes les formes décrites dans le texte.

1854. **Lacaze-Duthiers.** Mémoire sur le Bucéphale Haime. *(Bucephalus Haimeanus.)* Annales des Sciences Nat., 4e Série, t. I, p. 294, pl. VI.

Description d'une nouvelle espèce de Bucéphale, voisine du *Bucephalus polymorphus* (Bær), mais en différant par quelques détails de structure, et surtout par son habitat dans les organes génitaux de plusieurs espèces d'Acéphales marins.

1855. **Aubert,** H. Ueber das Gefæsssystem, die Geschlechtsverhæltnisse, die Eibildung und die Entwickelung des *Aspidogaster conchicola*. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie v. Siebold und Kölliker, t. VI, p. 349.

Bien que l'*Aspidogaster conchicola* ne rentre pas dans la catégorie des Trématodes à génération alternante, et soit par conséquent étranger à notre sujet, nous croyons devoir citer ici le travail de M. Aubert, le plus complet qui ait paru sur l'Aspidogaster, et dans lequel, entre autres résultats importants, se trouvent complètement confirmés les faits déjà antérieurement signalés par d'autres observateurs, à savoir l'éclosion des jeunes dans l'utérus maternel, et leur retour à la forme adulte par *simple métamorphose*, et nullement par génération alternante.

1855. **Filippi** (Ph. de). Extrait d'une lettre à M. Milne Edwards sur de nouvelles observations sur le développement des Trématodes. Ann. des sc. nat. 4e Série, t. III, p. 111.

Dans laquelle l'auteur rend brièvement compte de plusieurs observations nouvelles signalées tout au long dans le Mémoire suivant.

1855. **Filippi** (Ph. de). Deuxième Mémoire pour servir à l'histoire génétique des Trématodes. (Mém. de l'Acad. des Sciences de Turin. Série II, t. XVI.)

Ce Mémoire, digne de son prédécesseur (1854), renferme des observations du plus haut intérêt, et qui viennent jeter un nouveau jour sur la question du développement des Trématodes, et confirmer complètement les conclusions déduites des travaux antérieurs. Plusieurs formes nouvelles de Sporocystes et de Cercaires, décrites et figurées avec soin, et des détails circonstanciés sur leurs mœurs et leurs transformations, viennent encore ajouter à l'intérêt de ce travail.

1855. **La Vallette St.-George** (A. de). Symbolæ ad Trematodum evolutionis historiam.

Mémoire très-remarquable contenant la description de plusieurs espèces nouvelles de Sporocystes et de Cercaires. L'auteur a le mérite d'être le premier qui ait réussi à obtenir la transformation complète des Cercaires, dans l'intestin d'animaux vertébrés, en Distomides adultes par voie d'expérimentation. Après un grand nombre d'essais, il a vu ses efforts couronnés de succès, et est arrivé à déterminer ainsi très-approximativement les formes adultes des trois espèces de Cercaires sur lesquelles ont porté ses expériences. Deux planches très-bien exécutées, dans lesquelles sont figurées toutes les formes décrites dans le texte, accompagnent ce mémoire, une des plus belles et la dernière publication qui ait été faite sur le développement des Trématodes, et qui clôt par conséquent cette énumération bibliographique.

FIN DE LA PREMIÈRE PARTIE.

NOTICE

SUR

QUELQUES SPOROCYSTES TERRESTRES.

DEUXIÈME PARTIE.

Notice sur de nouveaux Sporocystes parasites des mollusques du genre Limax.

Tab. VIII et IX.

Comme on a pu le voir dans la première partie de ce travail, la plupart des jeunes états de développement des Distomides sont parasites des mollusques aquatiques, tant fluviatiles que marins. Quelques Distomes non adultes signalés par les auteurs dans quelques espèces du genre Helix, et les Sporocystes observés par de Siebold dans l'*Helix pomatia* et par Dujardin dans l'*Helix aspersa* (voir I^re^ partie de ce Mém., § **76,** 10, 12), étaient encore jusqu'à présent les seuls faits connus qui pussent autoriser à attribuer aux gastéropodes complètement terrestres un rôle analogue, en tant que conditions d'existence et de développement des premiers degrés de l'évolution des Distomides, à celui dont la plupart de leurs congénères aquatiques fournissent des exemples aussi nombreux que variés. L'existence dans deux de nos mollusques terrestres les plus communs, les *Limax cinerea* et *rufa*, de Sporocystes parfaitement définis, est donc, dans l'état actuel de la question, un fait intéressant presque nouveau, et qui mérite d'être examiné avec quelque détail.

Les Sporocystes dont nous allons parler paraissent appartenir au groupe des Sporocystes sacciformes, tant par leur organisation propre, que par celle des formes larvaires qu'ils produisent, et qui, malgré la différence de milieu, possèdent les deux caractères communs à la grande majorité des Cercaires provenant des Sporocystes du premier type, et qui sont : l'existence d'un *stylet* antérieur, et d'une queue, rudimentaire il est vrai, impropre à la locomotion, mais qui existe cependant. C'est donc dans ce premier groupe (§ **76,** 11) que nous les avons placés, à côté de quelques formes déjà indiquées dans les mollusques terrestres, rapprochement basé, faute d'autres éléments de comparaison, sur l'analogie de l'habitat.

PREMIÈRE OBSERVATION.

Sporocystes parasites de la *Limax cinerea*.

SPOROCYSTES. (Tab. VIII, Fig. 12, 13.)

Ces Sporocystes sont généralement assez volumineux, visibles à l'œil nu ; leurs dimensions, variables suivant leur état de contraction, sont comprises entre $0^{mm},6$ et $1^{mm},5$ environ pour la longueur, et $0^{mm},4$ à $0^{mm},5$ pour la largeur.

Leur forme générale est assez remarquable, et rappelle celle d'une bouteille à goulot court, c'est-à-dire qu'on leur distingue deux parties, l'une ovoïdo-cylindrique, élargie, l'autre beaucoup plus mince, formant un petit prolongement conique en forme de cou, placé à une des extrémités de la première. Le tissu de ces Sporocystes est peu consistant, et se déchire facilement ; leur couleur jaunâtre, à la lumière transmise, est d'un blanc opalin à la lumière directe.

La contractilité de leur tissu n'est pas la même partout ; très-faible dans la portion élargie, elle est au contraire très-énergique dans le petit prolongement antérieur, qui peut en se contractant rentrer entièrement, de manière à disparaître.

L'enveloppe extérieure (fig. 13, *c*) ou peau de la nourrice, est une membrane très-mince, très-transparente, et parsemée de fines granulations très-pâles, quoique nettes. Sous l'influence de la moindre compression, elle se déchire et laisse alors échapper tout son contenu. Sur plusieurs points, on remarque à sa face interne des plaques plus ou moins considérables et irrégulières, d'un épithélium pavimenteux dont on retrouve des lambeaux tombés naturellement dans son contenu liquide, et mêlés avec les éléments de celui-ci. Cet épithélium (pl. IX, fig. 2) est formé de cellules ayant de 0^{mm},020 à 0^{mm},025 de diamètre, irrégulièrement polyédriques, incolores, parsemées de granulations foncées, très-rapprochées et également distribuées dans la masse des cellules. Dans l'intérieur de celles-ci, se trouve un noyau de 0^{mm},007 à 0^{mm},012 de diamètre, ovoïde, plus ou moins allongé, plus transparent que le reste de la cellule, peu granuleux et à contours très-nets.

Le prolongement en forme de cou ou de goulot (Tab. VIII, 11, 12, *b*) qui occupe une des extrémités du corps de la nourrice, a, dans l'état d'extension, environ 0,16 de long, sur 0,13 de large à sa base. De forme conique, ou cylindrique, ses dimensions et sa forme varient d'ailleurs beaucoup suivant l'état de contraction de la nourrice; très-contractile lui-même, il peut disparaître complètement : on remarque alors, à l'extrémité antérieure du Sporocyste (13, *b*), une surface plane sur laquelle on retrouve les détails de structure qui caractérisent ce prolongement, et qui permettent toujours de déterminer sa place. D'un tissu plus consistant et plus opaque que le reste de l'enveloppe du Sporocyste, dont il n'est du reste que la continuation plus épaissie, il présente un aspect strié circulairement et longitudinalement, qui est dû à la présence de deux sortes de fibres, les unes annulaires, les autres longitudinales, qui rayonnent du sommet jusqu'à la base du prolongement, et se perdent insensiblement en s'épanouissant dans la peau du corps du Sporocyste. Cette conformation est importante à signaler, car elle est en rapport avec un point intéressant des habitudes de ces organismes, dont nous aurons à nous occuper plus bas. A l'extrémité de ce prolongement on voit une petite excavation peu profonde (Tab. VIII, fig. 11, 12, 13, *a*), circulaire ou légèrement ovoïde, qui paraît devoir jouer le rôle d'une ventouse, l'absence de tube digestif ne permettant pas de la regarder comme une bouche. Quand le prolongement est tout-à-fait contracté, il n'y a plus qu'une surface plane circulaire, à l'extrémité

qu'il occupait précédemment, et sur laquelle on aperçoit très-distinctement les fibres annulaires concentriques, entrecroisées avec les longitudinales rayonnantes, et au centre de ce disque strié, une petite ouverture à bords un peu relevés en bourrelet. (Tab. VIII, fig. 13, *a*.)

L'opacité que donnent à cette portion du corps son épaisseur et sa structure fibroïde, est encore augmentée par la présence dans son tissu d'une quantité de granulations pigmentaires jaunâtres ou brunâtres qui n'existent pas dans le reste du corps du Sporocyste.

La membrane extérieure de la nourrice est douée d'une certaine contractilité, ou tout au moins d'une assez grande élasticité, qui lui permet de revenir fortement sur elle-même, aussitôt qu'une déchirure vient offrir une issue au contenu qui la distend.

Celui-ci est composé d'une subtance demi-liquide, visqueuse, qui forme des traînées lorsqu'elle arrive au contact de l'eau, et renferme des granulations pâles, et des vésicules ou globules (Tab. VIII, fig. 13, *d*) en quantité variable, ayant de $0^{mm},005$ à $0^{mm},006$ de diamètre, parfaitement sphériques, à contours très-fins et pâles, quoique très-distincts, et présentant tous les caractères des gouttelettes d'albumine.

On trouve encore nageant dans cette masse liquide des cellules sphériques (Tab. IX, fig. 1, *b*), ayant de $0^{mm},011$ à $0^{mm},013$ de diamètre, très-pâles, faiblement granuleuses et contenant dans leur intérieur un noyau sphérique ou ovoïde, ayant de $0^{mm},004$ à $0^{mm},006$ de diamètre, jaunâtre, à contours foncés, et parsemé d'un petit nombre de granulations noirâtres, dont une quelquefois plus grosse que les autres, formant un nucléole. On trouve souvent les noyaux (fig. 1, *c*) de ces cellules, libres dans le liquide, et accompagnés d'autres noyaux plus gros (fig. 1, *a*) ayant $0^{mm},008$ de diamètre, quelques granulations foncées, et toujours un nucléole jaunâtre très-évident.

Enfin, des fragments de l'épithélium pavimenteux de la face interne de la peau dont nous avons déjà parlé.

La partie centrale du corps de la nourrice est occupée par un long boyau inerte (Tab. VIII, 11, 12, 13, *ee*), rempli d'un liquide transparent un peu plus dense que

l'eau, et dans lequel nagent librement les Cercaires, au nombre de 10 à 12, que chaque nourrice produit.

Ce boyau étendu (fig. 13, *e*) a 0^{mm},8 à 0^{mm},9 de long, sur 0^{mm},25 à 0^{mm},30 de large. Il est cylindrique, arrondi à ses deux extrémités, incolore, très-transparent, entièrement fermé de toutes parts. Il est formé d'une membrane épaisse de 0^{mm},005 environ, homogène, sans structure, transparente, assez dense et résistante, à contours foncés, et complètement inerte. Il est donc obligé de se replier sur lui-même lorsque la nourrice se contracte, et ce n'est guère que sous une forme plus ou moins ramassée et plissée (fig. 12, *ee*), qu'on peut l'observer par transparence dans l'intérieur de la nourrice, rarement assez étendue pour que le boyau puisse s'y déployer dans toute sa longueur. Lorsqu'on comprime le Sporocyste, le boyau s'échappe par la déchirure et s'étale de lui-même; on peut alors l'observer, ainsi que les Cercaires qu'il renferme, avec la plus grande facilité.

Les Cercaires (fig. 13, *ff*, et fig. 19, 20) contenues dans ce boyau, au nombre de 10 à 12, sont toutes arrivées exactement au même degré de développement et sont toutes identiques, comme du reste les nourrices les ont entre elles lorsqu'elles sont arrivées sur la peau des limaces qui, comme nous le verrons plus tard, n'est pas leur séjour habituel, et même ne l'est que très-passagèrement.

CERCAIRES. (Tab. VIII, Fig. 19, 20.)

Corps long de 0^{mm},14 à 0^{mm},28 suivant l'état de contraction, et d'une forme très-variable pour la même raison, tantôt ramassé en une masse ovoïde aussi large que haute, tantôt très-allongé, aminci et un peu aplati.

Contracté, le corps est renflé au milieu, un peu conique en arrière, arrondi et tronqué en avant, et a alors 0^{mm},14 de long sur 0^{mm},08 de large. Partout la section de l'animal est ronde, et a les mêmes dimensions en largeur et en hauteur. A partir de l'extrémité antérieure le corps se renfle fortement, et de là va s'atténuant de nouveau jusque vers l'extrémité postérieure. — Tissu d'une couleur jaunâtre, granuleux, demi-transparent.

La face dorsale est lisse, seulement convexe dans la partie opposée à la ventouse ventrale.

La face ventrale, très-convexe vers le milieu du corps, présente à l'extrémité antérieure une surface plane transparente (*c*), à contours encore mal indiqués et d'apparence très-faiblement striée, c'est la ventouse antérieure. Une fente transversale (*b*) un peu sinueuse, ayant 0^{mm},02 de large, indique la position de la bouche.

Derrière celle-ci, dans l'épaisseur même du tissu de la ventouse, on aperçoit un petit stylet allongé (*a*), pointu antérieurement ; formé d'une substance cornée, qui se ramollit dans les acides et les alcalis.

Immédiatement après la ventouse antérieure, la face ventrale se relève en un mamelon très-considérable, indiqué par un sillon transversal sinueux (19, 20, *d*), sur le sommet duquel se trouve la ventouse médiane (*e*), située à 0^{mm},046 de la première, par conséquent un peu avant le milieu de la longueur du corps. Cette ventouse a la forme d'un disque ovoïde placé transversalement, ayant 0^{mm},045 de large sur 0^{mm},037 de long, pourvu dans sa partie centrale d'une fente transversale (*f*) de 0^{mm},015 de large, dont les bords sinueux, soutenus par une couche d'une substance plus dense, un peu cornée, présentent un double contour foncé dû à la plus grande réfringence de cette portion du tissu. Cet orifice est susceptible de se dilater considérablement, et a une profondeur de 0^{mm},035. Le tissu de la ventouse est musculaire, très-transparent, et présente des stries rayonnant depuis l'orifice central jusqu'au bord extérieur. Cette zône striée, assez large quand la ventouse est fermée, peut en se contractant se rétrécir considérablement, et dilater par ce moyen l'orifice central.

A partir de la ventouse ventrale, le corps se rétrécit graduellement jusqu'à l'extrémité postérieure qui est tronquée, a environ 0^{mm},027 de large, et forme une petite facette sur laquelle est attaché un petit appendice (*h*) triangulaire à angles arrondis, long de 0^{mm},03, inséré de manière à boucher l'orifice de la cavité excrétoire, et qui paraît représenter à l'état rudimentaire l'appendice caudal plus développé, qui occupe la même place dans les Cercaires aquatiques.

Appareil digestif non apparent, à l'exception de la bouche (*b*), placée sous forme d'une fente transversale, au centre de la ventouse buccale ; on aperçoit sur le profil de la larve le commencement du tube œsophagien creusé dans le tissu de la ventouse et se dirigeant en arrière, mais on ne peut le suivre plus loin.

Dans la partie postérieure du corps, sur la ligne médiane, on aperçoit un trait longitudinal (*g*), sinueux, s'étendant depuis l'extrémité caudale jusqu'au milieu de la moitié postérieure du corps, qui est le premier indice de la cavité excrétoire. Autour de cette ligne, le tissu du corps est plus granuleux, plus opaque et d'une couleur jaune très-prononcée.

La masse du corps est formée d'un tissu demi-transparent, jaunâtre, faiblement granuleux, peu consistant et se décomposant rapidement, avec expansions sarcodiques, au contact de l'eau. L'appendice caudal transparent, pourvu de quelques granulations plus foncées, présente dans sa partie centrale un petit espace clair qui ressemble à une cavité.

La peau transparente, peu épaisse, présente des rides transversales irrégulières, quand l'animal est contracté.

Ces Cercaires, très-vivaces, s'agitent constamment au sein du liquide qui remplit le boyau dans lequel elles sont enfermées.

Les Sporocystes de la *Cerc. limacis*, tels que je viens de les décrire avec leur contenu, paraissent avoir atteint leur maximum de développement. C'est du moins à cet état que je les observai pour la première fois (Mars 1854), sur les parois d'un bocal contenant quelques limaces grises (*Limax cinerea*), et dans les traînées de mucus que ces mollusques déposent sur le plan de reptation pendant leur marche. En examinant ensuite les limaces elles-mêmes, j'en remarquai une dont la surface de la peau était parsemée de ces mêmes Sporocystes. Je la mis dans un bocal à part, après avoir enlevé avec soin tous ceux qui se trouvaient à sa surface. Je ne tardai pas, quelques heures après, à en retrouver de nouveaux que j'enlevai de même. Le lendemain, j'en pus compter un nombre considérable, tant sur les parois du bocal, que sur la limace elle-même. Cette production abondante de Sporocystes alla croissant tous les jours jusqu'à ce qu'enfin le mollusque, probablement épuisé par cette multitude de parasites qu'il hébergeait, mourut environ quinze jours après que j'eusse remarqué pour la première fois le phénomène dont il était le siége.

Vers les derniers temps, la limace déposait jusqu'à 50 ou 60 Sporocystes par jour; un peu moins dans le commencement. J'eus donc de nombreuses occasions de les étudier ainsi que leur contenu, et je pus ainsi constater que tous étaient exactement

semblables sous tous les rapports ; je ne trouvai pas une seule nourrice plus ou moins développée que les autres, pas une seule Cercaire qui m'offrît la moindre trace d'un degré de développement plus avancé.

J'en conclus donc qu'arrivées à ce point dans leur évolution, les nourrices sortaient de la limace et arrivaient à l'extérieur, où, entraînées avec les couches de mucus dont ces mollusques ont coutume de se dépouiller de temps en temps (surtout lorsqu'ils sont incommodés par la présence d'un corps étranger), elles étaient déposées avec lui sur les corps environnants, comme tout autre corps inerte. Arrivées à ce point de leur évolution, les nourrices sont très-peu vivaces et incapables de changer par elles-mêmes de place, les seuls mouvements qu'on remarque chez elles se bornant à quelques faibles contractions de leur partie antérieure ou cou.

En examinant attentivement la limace, je crus remarquer que les Sporocystes sortaient de la peau par un chemin qu'ils se pratiquaient eux-mêmes, et point par des ouvertures naturelles. Il n'y en avait pas un seul dans les déjections du mollusque ; au contraire, j'en trouvai à plusieurs reprises sur différents points de la peau à la fois, peu de temps après avoir complètement nettoyé celle-ci de tous ceux qui y étaient auparavant. Evidemment, ces singuliers parasites devaient, pour arriver ainsi à la surface de la peau de la limace, traverser celle-ci, qui, quoique assez épaisse, est d'un tissu très-peu compacte, poreux et d'une texture plutôt lâche, et peut facilement être perforée par des organismes de petite taille comme nos Sporocystes. C'est même à ce fait physiologique qu'il faut rattacher l'organisation toute spéciale de leur extrémité antérieure en forme de cou, dont les parois épaisses et très-contractiles ainsi que la callosité du pourtour de l'orifice qui la termine, font un organe suffisamment résistant pour s'insinuer entre les fibres musculaires et cellulaires du chorion d'un gastéropode.

En ouvrant la limace, je trouvai sa cavité intérieure remplie de ces mêmes parasites qui étaient éparpillés un peu partout dans le tissu cellulaire, à la surface interne de la peau, sur tous les organes qui occupent la cavité du corps. De plus, sur un des lobes du foie se trouvait un amas sphérique du volume d'un gros pois, entièrement constitué par une quantité innombrable de Sporocystes, maintenus et reliés par du tissu cellulaire de manière à former une masse compacte. Ce tissu cellulaire était continu avec la membrane de même nature qui recouvre

la surface du foie de ces mollusques, et paraissait n'en être qu'une hypertrophie locale occasionnée par la présence des parasites. Le tissu même du foie n'était pas envahi, mais seulement le tissu cellulaire enveloppant ou reliant les différents viscères. La plupart des Sporocystes, ainsi disséminés dans l'intérieur du mollusque, présentaient de grandes différences de taille, qu'un examen plus attentif me montra être en rapport avec des degrés d'évolution différents.

L'amas dont nous venons de parler, était principalement constitué par une agglomération de Sporocystes beaucoup plus petits que les autres ; les plus avancés se trouvaient, au contraire, plus ou moins enfoncés à la face interne de la peau, et paraissaient en voie de se frayer leur chemin pour arriver au dehors. Entre ces deux extrêmes, on pouvait reconnaître quelques états intermédiaires que nous allons décrire.

Développement des Sporocystes. (Tab. VIII, 1-12.)

A tous les états de leur évolution on peut reconnaître dans ces Sporocystes une enveloppe et un contenu distincts, dont les dimensions, la forme et l'organisation varient considérablement suivant le degré de développement auquel ils sont arrivés.

L'enveloppe est toujours, comme à l'état adulte, une membrane très-mince, finement ponctuée de granulations pâles, très-transparente, et comme tapissée de cellules à sa face interne. Ses modifications, pendant le cours du développement, consistent surtout dans des changements de dimensions et de forme.

D'abord entièrement sphérique et ayant $0^{mm},11$ à $0^{mm},13$ de diamètre (fig. 1,2), elle s'allonge un peu en prenant une forme d'abord ovoïde ($0^{mm},26$) (fig. 3) qui tend peu à peu, au fur et à mesure de son accroissement en longueur et en largeur, à devenir à peu près cylindrique. (Fig. 4—10.)

Quand elle a atteint ses dimensions complètes (fig. 11), elle montre à une de ses extrémités un prolongement conique très-distinctement strié longitudinalement et circulairement (11, *b*). Il est très-probable que cette striation doit se montrer beaucoup plus tôt sur les Sporocystes plus jeunes, et sur une plus grande étendue de leur corps, ainsi que j'ai pu le constater sur ceux de l'*Arion rufus* dont nous parlerons plus tard, et j'ai tout lieu de croire que dans ceux dont il est maintenant

question et que je n'ai pu observer que morts, elle avait disparu par suite d'un commencement d'altération.

Le contenu des Sporocystes subit, au contraire, pendant le cours de leur développement, des modifications importantes, qui ont pour effet de le transformer en gemmes d'abord très-simples, devenant ultérieurement par métamorphose des Cercaires.

Dans tous les Sporocystes, le contenu consiste en un amas granuleux, jaunâtre, demi-liquide, renfermant une grande quantité de petites cellules très-pâles, peu granuleuses, contenant chacune un noyau sphérique ou ovoïde, parsemé de quelques granulations (Tab. IX, fig. 3), et un peu plus petits que ceux qu'on trouve libres dans les Sporocystes tout-à-fait développés.

Dans les plus petits (Tab. VIII, fig. 1, 2), le contenu remplit complètement la cavité circonscrite par l'enveloppe extérieure.

Plus tard, il paraît se condenser vers la partie centrale du Sporocyste (fig. 3–5), et y forme une masse plus consistante, ovoïde, occupant l'axe de la cavité, non entourée d'une membrane, et laissant entre elle et la face interne de l'enveloppe, une zone claire, transparente, occupée par un liquide tenant en suspension quelques cellules et noyaux libres, détachés de la masse centrale, ainsi que d'autres cellules plus grandes (IX, fig. 1, *b*) et de gros noyaux libres (1, *a*), qui paraissent tapisser la face interne de l'enveloppe. Dans les Sporocystes plus grands, d'environ $0^{mm},55$ de long, le contenu central formé par l'aggrégation de petites cellules, n'est plus simple, mais se trouve partagé en plusieurs masses distinctes, nettement circonscrites, encore non entourées d'une membrane, de forme sphérique ou ovoïde, d'une consistance plus dense et plus ferme que le contenu des Sporocystes précédents, et offrant la même structure. — Les masses ainsi formées, probablement par une véritable segmentation du contenu primitif, analogue à celle qui s'observe dans le vitellus de l'ovule de la plupart des animaux, sont d'abord en petit nombre ; j'ai observé beaucoup de Sporocystes renfermant quatre masses (fig. 6) disposées comme les sphères de fractionnement provenant des deux premières segmentations des ovules, mais je n'en ai pas rencontré avec deux seulement. Quoi qu'il en soit, ces masses se multiplient de la même manière par nouvelle segmentation des premières

formées, car leur nombre augmente dans les Sporocystes plus avancés, sans que leur volume total paraisse plus considérable que celui du contenu primitif.

On voit alors apparaître les premières traces du boyau (fig. 6, *e*), sous forme d'une ligne excessivement fine, parallèle au contour du Sporocyste, et qui, se formant ainsi autour des masses segmentées, se trouve les renfermer plus tard. Si à ce moment on comprime le Sporocyste, on voit toute la portion claire circonscrite par cette ligne pâle, sortir comme une masse demi-fluide, qui s'étale aussitôt sans offrir encore de contours arrêtés, et dont la couche externe ne s'est point encore condensée en membrane.

Dans la fig. 7, on voit un Sporocyste renfermant six sphères, un peu plus séparées les unes des autres; en même temps, la ligne indiquant le contour du boyau est devenue plus forte, aussi peut-on déjà le faire sortir en entier par la compression: on a alors exactement l'apparence figurée en 13 *e*, avec la différence cependant, que la membrane du boyau est beaucoup plus délicate et qu'elle renferme, au lieu de Cercaires vivantes, des masses ovoïdes encore sans vie.

La figure 8 montre un Sporocyste un peu plus grand, contenant sept masses ovoïdes, entièrement semblables aux précédentes. La membrane du boyau (*e*) est toujours plus accusée et plus solide. La couche de cellules tapissant la face interne de l'enveloppe du Sporocyste commence à disparaître, du moins on n'y trouve plus que quelques cellules çà et là, ou nageant dans le liquide.

Les figures 9, 10 et 11 ne présentent rien de particulier autre que l'accroissement successif du nombre de sphères renfermées dans le boyau. Dans la figure 11 on peut remarquer que les sphères de fractionnement ont une taille plus grande que dans les cas précédents, quoique n'offrant encore aucune trace d'organisation. Le Sporocyste entier a le maximum de taille qu'atteignent les Sporocystes adultes (fig. 12), quand ils sont complètement allongés, ce qui peut se reconnaître à ce que le boyau interne est étendu complètement dans l'axe du corps du Sporocyste, et n'est point replié sur lui-même. Entre le boyau et l'enveloppe, on aperçoit les gouttelettes albumineuses que nous avons signalées déjà dans les Sporocystes adultes.

Les Sporocystes que nous venons d'examiner présentent très-nettement les

phénomènes de reproduction analogues à ceux déjà signalés par M. de Filippi chez les Sporocystes de la *C. vesiculosa*, et que nous avons rappelés à propos de cette espèce (§ **76,** 6). Dans la plupart des Sporocystes encore peu avancés dans leur développement, et dont le contenu est encore entier et non fractionné, par conséquent, avant la formation du boyau cercarifère, on peut distinguer deux parties inégales en grandeur, séparées l'une de l'autre par un étranglement plus ou moins profond (fig. 4, 5). L'une de ces parties, la plus grande (*B*), comprend le contenu granuleux ordinaire de tous les Sporocystes; l'autre (*A*), plus transparente, de forme sphérique, ne renferme que les éléments cellulaires appartenant à la portion de l'enveloppe qui la constitue et qui, d'abord en continuité avec celle du Sporocyste entier, s'en détache ensuite sous forme d'une petite sphère et devient un nouveau Sporocyste libre.

C'est ainsi que se forment les petits Sporocystes sphériques qui se rencontrent en très-grande quantité parmi les autres, et que nous avons décrits comme la forme la plus simple et le premier degré d'évolution de ces organismes (VIII, fig. 1, 2), et qui ne sont autres que des portions détachées (peut-être des bourgeons) de Sporocystes plus grands. Cette multiplication des Sporocystes ne s'observe plus aussitôt que leur contenu granuleux a commencé son fractionnement, premier degré de l'évolution des gemmes destinés à devenir les Cercaires, et qui coïncide, comme nous l'avons vu (fig. 6), avec l'apparition du boyau cercarifère qui doit environner ces derniers et les isoler du reste du contenu du Sporocyste.

Développement des Cercaires. (Tab. VIII, 14—20.)

Nous avons dit que le contenu des petits Sporocystes était granuleux, peu dense, jamais entouré d'une membrane. Ce contenu se condense toujours plus, et finit par se partager en plusieurs parties, qui sont comme lui composées de cellules, mais plus condensées et formant des masses plus fermes (fig. 14). Cette multiplication, qui paraît provenir de la segmentation du contenu primitif en quatre parties distinctes, qui à leur tour se fractionnent de nouveau en tout ou partie, a pour résultat la formation d'un certain nombre de petites masses distinctes, qui sont actuellement les gemmes analogues à ceux qu'on a observés

dans tous les Sporocystes, et deviennent ultérieurement chacun un organisme vivant, une Cercaire.

Chacun de ces gemmes, d'abord sphérique, ayant environ de $0^{mm},09$ à $0^{mm},12$ de diamètre, et formé par l'aggrégation des petites cellules que nous avons vu constituer la plus grande partie du contenu primitif des Sporocystes, n'est point entouré d'une membrane.

On les voit plus tard s'allonger un peu, devenir ovoïdes, et leur surface se condenser en une membrane d'abord très-fine, qui deviendra plus tard la peau. Sur un point de cette masse (15 *e*), on voit apparaître une vésicule indiquée par un trait très-fin, un peu granuleuse dans sa partie centrale, plus claire au bord, et qui est la première trace de la ventouse ventrale. En même temps, la structure cellulaire devient moins évidente, la masse totale plus transparente, par suite de la fusion des cellules, dont on voit encore les noyaux parsemés surtout à la surface. La vésicule est située à la surface extérieure et un peu en saillie (16, *e*).

La masse s'allonge toujours, sans présenter d'autre particularité de structure qu'une diminution graduelle des noyaux.

Plus tard on voit apparaître, à une extrémité (18, *c*), une autre vésicule semblable à la première, premier indice de la ventouse buccale, et à l'autre, un petit appendice cordiforme (*h*), qui est la queue. Enfin on trouve, comme nous l'avons dit, quand les Sporocystes sont adultes et hors de la limace, des Cercaires formées telles que nous les avons précédemment décrites. Il est probable qu'il y a quelques formes intermédiaires entre les trois dernières que nous venons de rappeler, mais celles-ci indiquent suffisamment les traits principaux du développement, et expliquent entre autres pourquoi la ventouse ventrale des Cercaires (19 et 20) est toujours entièrement formée tandis que la buccale est à peine indiquée ; ceci tient à ce que la première apparaît de très-bonne heure, pendant que le gemme est encore sphérique, tandis que l'autre ne se montre que lorsqu'il commence à se rapprocher de sa forme définitive.

DEUXIÈME OBSERVATION.

Sporocystes parasites de la *Limax rufa*.

Tab. IX, fig. 4—16.

Dans le courant de la même année (Juin 1854) je fus assez heureux pour observer un second cas de même nature que le précédent, mais sur une autre espèce de mollusque, la *Limax rufa* (*Arion rufus*), sur la peau de laquelle je remarquai de petits points blancs ovoïdes, qu'un examen plus attentif me montra être des Sporocystes semblables à ceux de la *L. cinerea*, mais en différant par quelques détails d'organisation que je vais signaler.

SPOROCYSTES. (Tab. IX, fig. 8, 9.)

Sporocystes longs de $0^{mm},66$ à 1^{mm}, larges de $0^{mm},30$ à $0^{mm},40$, ovoïdes, pourvus antérieurement d'un prolongement ou appendice cylindro-conique, long de $0^{mm},15$, large de $0^{mm},11$ à sa base; ayant un aspect plus élancé et moins trapu que ceux de la *L. cinerea*, et contenant comme eux, dans leur partie élargie ou corps, un long boyau cylindrique, diversement replié suivant leur état de contraction, et renfermant les Cercaires nageant dans un liquide transparent.

La structure de ces Sporocystes est un peu différente de celle des Sporocystes de l'espèce précédente, chez lesquels nous avons reconnu une enveloppe et un contenu distincts. Ici le contenu n'était pas liquide, mais paraissait comme formé de lamelles fibroïdes entrecroisées, circonscrivant des cavités irrégulières plus ou moins grandes, et se détachant de la face interne de l'enveloppe comme des lambeaux ou des filaments de sa propre substance. L'enveloppe assez épaisse (fig. 15, *c*) était formée d'une substance peu résistante, demi-transparente, jaunâtre, fibroïde, et un peu granuleuse.

Le prolongement antérieur (fig. 8, *a*), très-contractile, présente une structure plus compliquée. De forme conique, ses parois (fig. 16, *b*), très-épaisses et

musculeuses, opaques, présentent des stries longitudinales et circulaires très-prononcées, qui se fondent insensiblement vers la base de l'appendice, avec le tissu du corps même du Sporocyste. Son extrémité libre est pourvue d'une petite cavité peu profonde, à bords calleux (fig. 16, *a* et 13), jouant probablement comme dans l'espèce précédente, le rôle de ventouse ou d'organe de fixation.

Dans l'intérieur de chaque Sporocyste, entouré du contenu sous forme de mailles entrecroisées dont nous avons parlé, se trouve un boyau cylindriforme (fig. 10), clos de toutes parts, long de 1^{mm} à 1^{mm},5, formé d'une enveloppe assez résistante, très-transparente, jaunâtre, inerte; contenant un liquide incolore, formant des traînées au contact de l'eau, parsemé de gouttelettes albumineuses, et dans lequel nagent ordinairement de huit à douze Cercaires développées et très-vivaces.

CERCAIRES. (Tab. IX, Fig. 11, 12.)

Longues de 0^{mm},30 sur 0^{mm},066 de large, dans l'état d'extension; le corps est alors fusiforme, arrondi antérieurement, plus aminci postérieurement, et affecte constamment une position infléchie par suite de laquelle sa partie dorsale est fortement convexe (fig. 12) et la ventrale légèrement concave. Dans l'état de contraction, les Cercaires sont en forme de massue, comme l'espèce précédente.

A l'extrémité postérieure du corps est insérée une petite queue (*h*) en forme de palette triangulaire, longue de 0^{mm},023, large à sa base de 0^{mm},020. arrondie à son extrémité.

Ventouse antérieure, allongée, longue de 0^{mm},056 sur 0^{mm},033, de forme quadrangulaire, faiblement striée.

Ventouse ventrale, située à peu près au milieu du corps, très-développée, ayant 0^{mm},043 de diamètre, de forme circulaire; à bord musculaire (*e*) nettement strié, circonscrivant un orifice (*f*) central placé transversalement, large de 0^{mm},020, profond de 0^{mm},013, dont la paroi, renforcée par une couche cornée plus dense, est indiquée par un double contour fortement accusé, qui forme des plis ou sinuosités très-régulières et symétriques, lorsque la ventouse se

contracte. Le tissu des ventouses est incolore, transparent, et se détache nettement par sa translucidité du reste du tissu granuleux du corps.

A l'extrémité antérieure de celui-ci, dans le tissu même de la ventouse, se trouve un fort stylet corné (fig. 12, *a* et 16), long de $0^{mm},022$, et pointu du côté extérieur.

Appareil digestif non apparent, à l'exception de la bouche (*b*), placée sur la ventouse antérieure, en forme de fente transversale, large de $0^{mm},016$; et du pharynx (*b'*) placé au-dessous du bord inférieur de la même ventouse, de forme globuleuse. Dans quelques individus j'ai pu par moments apercevoir des lignes onduleuses indiquant probablement le trajet de l'intestin; mais l'extrême vivacité de ces petits animaux rendait ces apparences trop fugitives pour que leur nature pût être précisée d'une manière certaine.

Appareil excréteur très-développé, consistant en une cavité (*g*) occupant la partie postérieure du corps, longue de $0^{mm},09$ à $0^{mm},10$, de forme triangulaire, partant de l'extrémité même du corps, où elle s'ouvre par un orifice actuellement bouché par l'insertion de la queue, et de là remontant en s'élargissant graduellement. Ses parois, dont les contours sont fortement accusés, sont très-contractiles, et sont constamment en mouvement, faisant alternativement paraître et disparaître la cavité qu'elles limitent. Autour de cette cavité, le tissu du corps de l'animal est plus opaque et plus granuleux qu'ailleurs, et coloré en jaune. Sur les côtés du corps j'ai également pu entrevoir des lignes sinueuses appartenant probablement à un système de canaux latéraux, mais sans pouvoir, comme pour le tube digestif, m'assurer positivement de leur existence.

Comme ceux de l'espèce précédente, les Sporocystes et leurs Cercaires, qui sortaient par la peau de l'Arion qui les hébergeait, étaient tous au même degré de développement, comme je viens de les décrire.

Restait à examiner l'intérieur du mollusque, sachant d'après l'observation précédente qu'il devait renfermer des Sporocystes plus jeunes. Je trouvai en effet ceux-ci occupant différents points de la cavité générale, à la surface des viscères, et toujours dans le tissu cellulaire recouvrant ou reliant les différents

organes, et à la face interne de la peau. Beaucoup moins nombreux que dans la *Limax cinerea*, ils ne formaient pas d'amas particulier, mais étaient disséminés un peu partout, parfaitement vivants, et d'autant plus contractiles et plus vivaces qu'ils étaient moins avancés dans leur développement.

Les Sporocystes jeunes contractés (fig. 4, 5, A.), étaient de forme presque sphérique, ayant environ de $0^{mm},16$ à $0^{mm},20$ de diamètre ; et dans l'état d'extension (fig. 4, 5, B.), ils devenaient cylindriques, ayant de $0^{mm},30$ à $0^{mm},80$ de long sur $0^{mm},08$ à $0^{mm},10$ de large, en forme de sacs arrondis aux deux bouts, un peu élargis postérieurement, plus effilés vers l'extrémité antérieure, où se trouvait un petit orifice ventousiforme (*a*). A ce point de développement, les Sporocystes sont très-nettement striés transversalement sur toute leur longueur (fig. 4, B.), fait en rapport avec la grande contractilité et la vivacité de leurs mouvements. A mesure qu'ils grandissent, la croissance de leur contenu, qui occupe toujours leur partie postérieure, dilate celle-ci toujours davantage, et en fait disparaître la striation qui s'efface graduellement d'arrière en avant, et ne subsiste plus que vers l'extrémité antérieure, qui conserve toujours sa forme, sa structure et sa contractilité primitives, et devient ainsi, dans les Sporocystes développés, le prolongement antérieur ou cou (fig. 4—9, *a*).

Le boyau fermé dans lequel sont enfermées les Cercaires, apparaît déjà dans les petits Sporocystes (fig. 4, *e*), dans l'axe desquels il est complètement étendu. Plus tard, le boyau est refoulé dans leur portion dilatée, où il se replie irrégulièrement pour occuper moins de place, lors de la contraction de l'enveloppe du Sporocyste.

Le développement des Cercaires étant identique à celui déjà décrit dans l'espèce précédente, il est inutile d'y revenir. Je ferai seulement remarquer que, dans cette seconde observation, les gemmes plus ou moins nombreux, suivant l'état du développement des Sporocystes, étaient généralement plus transparents et plus homogènes que ceux contenus dans les Sporocystes habitant la *Limax cinerea*. Ceci tient uniquement à ce que les premiers ont été examinés pendant la vie de leurs Sporocystes, tandis que les autres ne l'ont été qu'après leur mort, et étaient devenus opaques et granuleux par suite de l'action de l'eau qui mettait en évidence les noyaux

des cellules dont ils étaient formés. C'est à cette même circonstance qu'il faut attribuer la disparition des stries de l'enveloppe et les formes plus dilatées des jeunes Sporocystes figurés Tab. VIII, qui avaient déjà, selon toute apparence, subi un commencement d'altération.

Quant aux Cercaires elles-mêmes, qui dans les deux cas ont été observées vivantes, elles se ressemblent beaucoup par leur forme et leur organisation ; seulement, celles observées dans la *L. rufa* étant à un degré de développement un peu plus avancé, présentaient avec plus de netteté quelques organes qui, dans celles de la *L. cinerea*, étaient encore nuls ou à peine indiqués : tels que le pharynx, la ventouse buccale et la cavité excrétoire.

Comparées aux autres Cercaires en général, elles se rapprochent beaucoup des Cercaires du premier type, et ont comme elles un spicule très-développé à leur extrémité antérieure, et une queue, rudimentaire il est vrai, mais qui représente évidemment par sa position et son insertion, celle qui, plus développée dans les Cercaires aquatiques, devient pour elles un organe locomoteur important. Les Cercaires de la limace font donc la transition entre les Cercaires pourvues d'une queue utile, et celles qui n'en ont pas, tout en étant terrestres comme ces dernières, ce qui montre suffisamment que ces différentes formes sont homologues, représentent des états correspondants dans diverses séries de développement, et doivent, par conséquent, être désignées de la même manière.

Un fait assez singulier, et encore sans analogue dans les observations antérieures, est celui de la migration des Sporocystes des limaces.

Nous avons vu que ces Sporocystes arrivent à l'extérieur du mollusque après avoir traversé la peau, et sont promptement enlevés avec le mucus que sécrète constamment celle-ci, et déposés sur les corps voisins. Cette circonstance a pour effet évident de disséminer sur un certain espace les Sporocystes qui sortent de la limace, et doit jouer un rôle important dans la propagation de l'espèce.

J'ai pu remarquer que maintenus dans un lieu assez humide pour empêcher la dessiccation de la petite quantité de mucus dans laquelle les Sporocystes sont enfermés, ceux-ci pouvaient conserver vivantes pendant deux ou trois jours, les Cercaires contenues dans leur intérieur.

Or, les limaces, comme on le sait, n'habitent que des lieux humides, dans lesquels, par conséquent, les Sporocystes qu'elles déposent peuvent rester vivants un certain temps. C'est peut-être dans des faits de cette nature qu'on finira par découvrir l'origine du *Dist. hepaticum*, qui attaque particulièrement les moutons dans les pâturages humides ; du moins, d'après ce qui précède, on voit de quelle manière des Sporocystes peuvent être déposés contre les herbes pendant le passage des limaces, et se trouver ainsi directement à la portée d'animaux d'ailleurs complètement herbivores.

FIN DE LA DEUXIÈME PARTIE.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Table IV. (Embryons.)

Fig. 1-20. Développement de l'œuf du *Dist. lanceolatum*. (Grossissement, 450.)

1. Paquets ovoïdes de substance vitellaire, tels qu'ils se trouvent entassés dans les tubes du vitellogène. (Long. moy. $0^{mm},022$, larg. moy. $0^{mm},011$.)

2. Œufs pris à l'origine de l'oviducte, au moment où ils s'entourent de la substance de la coque, encore molle et visqueuse et non condensée en membrane. (Long. moy. $0^{mm},033$, larg. $0^{mm},020$.)

3. Œuf plus avancé, substance de la coque condensée en membrane (*a*), et s'éloignant du vitellus interne (*b*), laissant ainsi entre elle et ce dernier, qui a conservé sa forme primitive, un espace vide.

4. Œuf au même point que le précédent, dans lequel le vitellus est formé par réunion de trois paquets de substance vitellaire.

5. Œuf montrant encore plus distinctement la formation du vitellus par la réunion de plusieurs paquets vitellaires (ici au nombre de quatre); et la localisation des gouttelettes d'huile dans les paquets vitellaires dont elles proviennent.

(Les dimensions moyennes des œufs figurés 3—6, sont pour la long. $0^{mm},037$, et larg. $0^{mm},024$.)

6. Œuf dans lequel se sont formé quelques cellules embryonnaires.

7. Œuf comprimé pour écarter les gouttelettes huileuses, laissant voir les cellules embryonnaires.

8. 9. 10. Œufs un peu plus avancés dans lesquels les gouttelettes tendent à se grouper vers un des pôles de l'œuf, et laissent voir les cellules embryonnaires déjà nombreuses et tassées. Le vitellus remplit complètement la coque de l'œuf.

11. Œuf dans lequel les gouttelettes huileuses, groupées vers les deux pôles, sont devenues beaucoup plus petites et semblables à des granulations graisseuses.

12. 13. Cellules embryonnaires remplissant toute la cavité de la coque. Condensation des granulations graisseuses pour former les capuchons polaires (*c*).

14. Fusion des cellules embryonnaires en une masse unique, remplissant l'œuf. Deux capuchons polaires.

15. Œuf au même point que le précédent, mais n'ayant qu'un capuchon polaire (*c'*) et une bande transverse (*c''*) de granulations serrées de même nature que le capuchon.

(Fig. 8-16. Long. moyenne 0mm,042, larg. 0mm,024.)

16. *A*. Œuf dans lequel le capuchon polaire se continue avec une plaque granuleuse envahissant la moitié de la surface du vitellus.

B. Le même, vu de pointe.

17. Œuf contenant l'embryon et deux capuchons polaires. (Long. 0mm,051, larg. 0mm,031. — Long. de l'embryon 0mm,037, larg. 0mm,022. — Diam. des corpuscules granuleux 0mm,007.)

18. *A*. *Idem*. avec un capuchon polaire seulement, sous lequel est cachée la partie amincie de l'embryon.

B. Le même, vu de pointe.

19. Embryon sorti de l'œuf. (Long. 0mm,035, larg. 0mm,016.)

20. Coque de l'œuf dont l'opercule s'est soulevé, et montrant les dernières granulations du capuchon postérieur désaggrégées, et s'écoulant une à une avec le liquide contenu dans la coque.

Fig. 1-20. *a*. Coque des œufs.

b. Vitellus ou masses vitellaires.

c. Gouttelettes huileuses.

c'. Granulations opaques réunies en capuchons aux pôles de l'œuf.

c''. *Idem* formant des bandes ou des plaques sur différents points de la périphérie du vitellus.

d. Cellules embryonnaires.

e. Contours de l'embryon.

f. Corps foncés contenus dans la partie élargie de l'embryon.

g. Opercule de la coque de l'œuf.

Fig. 21. *A*. Embryons ciliés provenant d'une *Limax cinerea ;* grossis 400 fois. (Diam. 0mm,035 à 0mm,050.)

B. Noyau contenu dans ces embryons, isolé ; grossi 400 fois.

a. Noyau contenu dans l'embryon. (Long. 0mm,015 à 0mm,026, larg. 0mm,013.)

b. Vacuole contractile se formant et disparaissant dans le corps des embryons, comme dans les Infusoires.

Fig. 22. Œuf et embryon du *Monostomum mutabile* (d'après Siebold, *Arch. Wiegm. 1835. Tab. I, fig. 5.*)

A. Œuf contenant l'embryon cilié. (Long. 0mm,173, larg. 0mm,084.)

B. Embryon cilié sorti de l'œuf, et contenant dans son intérieur un corps (*c*) vivant qui survit à la mort de l'embryon. (Long. 0mm,225 à 0mm,250, larg. de 0mm,065 à 0mm,03.)

a. Coque de l'œuf.

b. Contour de l'embryon.

c. Contour du corps vivant contenu dans l'embryon.

d. Taches pigmentaires carrées qui occupent l'extrémité antérieure de l'embryon.

Fig. 23. Œuf du *Dist. rosaceum* (d'après Nordmann, *Mikrog. Beitræge; t. I, pl. VIII, fig. 5.*)

a. Contours d'un corps indéterminé renfermé dans la masse du vitellus.

Fig. 24. Œuf du *Dist. cygnoïdes* (long. 0mm,036, larg. 0mm,045) contenant un embryon cilié et très-contractile. (D'après Dujardin, *Ann. des Sc. Nat. 2e série, t. VIII, pl. 9, fig. 3.*)

Fig. 25. Œufs et embryons du *Dist. hæmatobium*. (D'après Bilharz, *Sieb., Zeitsch., t. IV.*)

A. Œuf vide. (Long. 0mm,125, larg. 0mm,045.)

B. Embryon garni de cils vibratils encore dans l'œuf.

C. Embryons isolés; *a*. corps bilobé occupant l'extrémité protractile de l'embryon.

Table V. (Nourrices.)

Fig. 1-12. Sporocystes sacciformes.

1. Sporocyste de la *Cerc. duplicata* (*Dist. duplicatum* Bær). (D'après Bær, *Beit. zur Kennt. der Niedern Thiere, Nov. Act. C. Leop. Nat. Cur., t. XIII, p. II, pl. 29, 1.*) (Long de 0mm,750 à 1mm.)

2-4. Sporocystes de la *Cerc. armata*. (D'après Steenstrup, *Ueber den Generationswechsel, tab. III, fig. 1 d, 1 e, 1 f.*)

2. Jeune Sporocyste pourvu à son extrémité antérieure d'un orifice ventousiforme.

3. Sporocyste plus avancé, contenant déjà de jeunes Cercaires *(f)*.

4. Sporocyste rempli de Cercaires et distendu par elles de façon à n'être plus qu'un sac inerte.

5. 6. Sporocystes de la *C. microcotyla* (Fil.) (D'après de Filippi, *Prem. Mém. pour servir à l'hist. génét. des Trématodes, Mém. de l'Acad. des Sc. de Turin, série II, t. XV, pl. 1, fig. 5, 6.)*

5. Jeunes Sporocystes ne contenant encore que des gemmes.

6. Sporocyste rempli de Cercaires et réduit à l'état de sac membraneux.

7. Sporocyste de la *Cerc. chlorotica* (Dies.). Cercaire II de Bær. (D'après Bær, *L. C., pl. XXXI, 2, a.*)

8. 9. Sporocystes de la *Cerc. vesiculosa?* Dies. (D'après de Filippi, *L. C., pl. I, fig. 12, 13.*)

8. Jeunes Sporocystes en voie de multiplication par division spontanée.

9. Sporocyste plus avancé, contenant des gemmes de Cercaires.

10. Sporocyste de la *C. sagittifera*. (D'après Siebold, *Ueber die Band- und Blasenwürmer, fig. 3.*)

11. Sporocyste de la *Cerc. limacis*. (Long. 0mm,650, larg. 0mm,316.) Grossi 60 fois.

12. Sporocyste de la *Cerc. Lymnaei auricularis* (Fil.). (D'après de Filippi, *L. C., pl. II, fig. 32.*)

13. Sporocyste cylindriforme.

13. Sporocyste de la *Cerc. furcata*. (D'après Bær, *L. C., pl. XXXI, 6 a.)*

A. Sporocyste uniformément cylindrique. (Long. 4 à 8 mill., larg. 0mm,375.)

B. Sporoc. divisé par des étranglements pédicelliformes (c'), reliant les portions élargies (c) et remplies de gemmes de Cercaires.

14-17. Rédies.

14. Rédie contenue dans l'embryon du *Monost. mutabile*. (D'après Siebold, *L. C. Wieg. Archiv. 1835.*) (Long. 0mm,225.)

15-17. Rédies de la *Cerc. echinata*. (D'après Steenstrup, *L. C., tab. II, fig. 2 b, 3, 4 b et 4 d.*) (Long. moyenne de 2 à 4 mill.)

15. *A, B, C, D.* Différents états des gemmes de structure cellulaire qui se métamorphoseront plus tard en jeunes Rédies.

E, F, G. Jeunes Rédies commençant à prendre leur forme définitive.

H. Rédie tout-à-fait formée avec son sac digestif.

16. Rédie contenant dans son intérieur d'autres Rédies. (Grande nourrice de Steenstrup.)

17. Rédie contenant des Cercaires. (Nourrice, St.)

Table V *bis*. (Nourrices et Cercaires.)

Fig. 1-5. Rédies.

1. Rédies de la *Cerc. echinatoïdes* (Fil.). (D'après de Filippi, *L. C., pl. II, fig. 19, 20.*)

A. Jeune Rédie.

B. Rédie adulte contenant des Cercaires développées.

2. Rédie de la *Cerc. neglecta* (Fil.). (D'après de Filippi, *L. C., pl. II, fig. 27.*)

3. Rédie de la *Cerc. ephemera.* (D'après de Siebold, *Ueber Band- und Blasenwürmer, fig. 1.*) (Long. ½mm.)

4. Rédie de la *Cerc. Paludinæ impuræ* (Fil.). (D'après de Filippi, *L. C., pl. II, fig. 29, 30.*)

A. Rédie contenant des Cercaires sans queue, complètement développées.

B. Rédie contenant des corps encore imparfaitement développés, mais qui paraissent être des jeunes Rédies en voie de formation.

5. Rédie de la Cercaire de l'*Amphist. subclavatum*, primitivement nommée *Redia gracilis* par de Filippi. (D'après de Filippi, *L. C., pl. I, fig. 4.*)

Fig. 6-8. Sporocystes tubuliformes.

6. Sporoc. de la *Cerc. polymorpha.* (*Bucceph. polymorphus*, Bær). (D'après Bær, *L. C., pl. XXX, fig. 1-10.*)

7. Sporoc. de la *C. Haimeana* (*Buc. Haimeanus* Lac.-Duth.) (D'après Lacaze-Duthiers, *Ann. Sc. Nat. 4e série, t. I, pl. 6, fig. 5.*)

8. *Leucochloridium paradoxum*, Carus. (D'après Carus, *Nov. Act. C. L. Nat. Cur. XVII, I. pl. 7.*)

A. Sporocyste développé. — *B.* Touffe de jeunes Sporocystes.

a. Ouverture située à l'extrémité antérieure des Sporocystes. (Ventouse dans les Sporocystes simples, bouche dans les Rédies.)

b. Extrémité antérieure en forme de cou, quelquefois striée.

b'. Renflement musculaire placé à l'origine de l'œsophage, ou *pharynx*.

c. Enveloppe des Sporocystes.

c'. Appendice terminal des Rédies des *C. echinata* et *echinatoïdes*. — Etranglements des Sporocystes de la *C. furcata*. — Bandes transverses formées par des taches pigmentaires du *Leucochloridium paradoxum*.

c''. Appendice terminal des Rédies des *C. echinata* et *echinatoïdes*. — Bandes vertes transversales du *Leucoch. paradoxum*.

f. Contenu ordinaire des Sporocystes. (Cercaires ou leurs gemmes.)

f'. Contenu des Rédies lorsqu'il ne consiste pas en Cercaires. (Jeunes Rédies.)

g. Sac stomacal des Rédies.

t. Animal particulier (Tetracotyle) trouvé quelquefois par de Filippi dans les Rédies de la *C. echinatoïdes*.

Fig. 9-15. Cercaires.

9. *Cerc. duplicata*. (*Dist. duplicatum*, Bær.) (D'après Bær, *L. C.*, *pl. XXIX*, *fig 2-12*.) (Long. $\frac{2}{3}^{mm}$, corps 1^{mm}, queue $0^{mm},6$ à 1^{mm}, largeur du corps $0^{mm},750$.)

A. *C. duplicata* vue de profil.

B. *Idem* vue par la face ventrale.

C. *Idem* plus allongée.

10. *Cerc. armata*. (D'après Siebold, *Ueber Band- und Blasenwürmer*, *fig. 15. A.-C.*) (Long. totale, $\frac{2}{3}^{mm}$.)

A. *Cerc. armata*, vue par la face ventrale.

B. *Idem* vue de profil. — *C*. Stylet grossi.

11. *Cerc. micracotyla* (Fil.) (D'après de Filippi, *L. C.*, *pl. I*, *fig. 7-10*.) Vue par la face ventrale, (Long. $0^{mm},4$.)

12. *Cerc. chlarotica* (Dies.). (Cerc. II, de Bær.) (D'après Bær, *L. C.*, *pl. XXXI*, *2*, *b*.) *A*. Vue par la face ventrale. *B*. Vue de profil.

13. *Cerc. vesiculosa?* (Dies.). (D'après de Filippi, *L. C.*, *pl. I*, *fig. 14*.) Incomplètement développée.

14. *Cerc. vesiculosa* (Dies.) (Cercaire I, de Bær.) (D'après Bær, *L. C.*, *pl. XXXI*, *fig. 1-4*.) (Long. $0^{mm},373$.)

A. Vue par la face ventrale.

B. De profil.

15. *Cerc. gibba* (Fil.) (D'après de Filippi, *L. C.*, *pl. I*, *fig. 18*.) Vue par la face ventrale. (Long. $0^{mm},35$.)

Table VI. (Cercaires.)

1. 2. *Cerc. macrocerca* (Fil.) (D'après de Filippi, *L. C., pl. I, fig. 15-17.*)

1. *Cerc. macrocerca* entière.

2. La même, grossie, vue par la face ventrale, pour mettre en évidence la dilatation (*l*) de la queue, dans laquelle le corps de la Cercaire peut rentrer et se cacher entièrement par retroussement.

3. *Cerc. furcata.* (D'après Bær, *L. C., pl. XXXI, 6, b.*)

A, B, C, premiers degrés du développement de la *C. furcata.*

D, E. *C. furcata*, complètement développée. (Long. 2^{mm}.)

4. 5. *Cerc. ephemera.* (D'après Siebold, *L. C., fig. 9 et 14.*)

4. Extrémité postérieure de la *C. ephemera*, grossie pour montrer l'orifice (*i*) de la cavité excrétoire (*h*) et sa bifurcation (*h*).

5. *Cerc. ephemera*, vue par la face ventrale. (Long. 1^{mm}.)

6. *Cerc. echinatoïdes* (Fil.), vue par la face ventrale. (D'après de Filippi, *L. C., pl. II, fig. 21.*) (Long. du corps 0^{mm},36.)

7. *Cerc. echinata*, vue par la face ventrale. (D'après Steenstrup, *L. C. Tab. II, fig. 6.*)

8. *Cerc. Paludinæ impuræ* (*Dist. Pal. impuræ.* Fil.). (D'après de Filippi, *L. C., pl. II. fig. 31.*) Vue par la face ventrale, dépourvue de queue. (Long. 0^{mm},40.)

9. *Cerc. neglecta* (Fil.) (D'après de Filippi, *L. C., pl. II, fig. 26.*) Vue par la face ventrale.

10. *Cerc. Amphist. subclavati* des Batraciens; d'abord nommée *Diplodiscus Diesingii* par de Filippi. D'après de Filippi, *L. C., pl. I, fig. 1—3.*) (Long. 2^{mm}.)

11. *Cerc. polymorpha.* (*Bucephalus polymorphus.* Bær.) (D'après Bær, *L. C., pl. XXX, fig. 11—27.*)

12. *Cerc. Haimeana.* (*Buceph. Haimeanus.* Lac.-Duth.) (D'après Lac.-Duthiers, *L. C., pl. 6, fig. 1.*)

13. *Cercaria exfoliata*, produite dans le *Leucochloridium paradoxum* (Carus); (*m*) contour de la coque épidermique qui l'environne.

14. *Cercaria exfoliata*, vue de profil. — *a'* et *g'*, empreintes laissées sur la coque par les ventouses de l'animal, en rapport de continuité avec celles-ci par deux tubes infundibuliformes, prolongements épidermiques de la coque. (Ces deux dernières figures sont reproduites d'après des dessins inédits de M. C. Vogt.)

a. Ventouse buccale ou antérieure.

b. Orifice buccal.

c. Stylet, ou couronne d'épines.

d. Renflement musculeux de l'œsophage, ou pharynx.

e. Portion simple du tube digestif.

e'. Bifurcation de l'intestin.

f. Glandes placées sur les côtés de la ventouse médiane.

f'. Canaux déférents de ces glandes.

f''. Petits tubes s'ouvrant dans le voisinage du stylet.

g. Ventouse ventrale ou médiane. (Postérieure dans les larves d'Amphistome.)

h. Cavité excrétoire.

h'. Ramifications de la cavité excrétoire.

h''. Concrétions qui se trouvent dans la cavité excrétoire, ou ses ramifications.

i. Orifice de la cavité excrétoire.

k. Canaux vibratils.

l. Queue des Cercaires.

l'. Axe musculeux interne de la queue de la *C. duplicata*. — Renflement en forme de poche de la queue de la *C. macrocerca*. — Lobes sur lesquels sont insérés les filaments caudaux des Bucéphales.

l''. Nodosités de la queue de la *C. macrocerca*. — Filaments formant la double queue des Bucéphales.

Table VII. (Kystes.)

1. Kyste de la *C. armata*.
2. Kyste de la *C. ephemera*.

} D'après Siebold, *Ueber Band- und Blasenwürmer* etc., *fig. 13 et 16*.

3. Kystes rapportés par de Filippi à la *Cerc. microcotyla*. (D'après de Filippi, *L. C., pl. I, fig. 11*.)

4. Kystes de la *C. echinata*. (Steenstrup, *L. C., Tab. II, fig. 7 b*.)

5. Kystes de la *C. echinatoïdes*.
6. Id. vide.
7. Distome sorti des kystes précédents.

} Grossis 90 fois.

8. Épines des faisceaux latéraux.
9. Petites épines formant la double couronne périphérique de la collerette.
10. Concrétions calcaires de l'appareil excréteur.

} Grossis 450 fois.

11—14. Tetracotyle de la perche fluviatile.

11. Kyste entouré de tissu adipeux.
12. Kyste déchiré pour en faire sortir son contenu.

} Grossis 30 fois.

13. Animal contenu dans les kystes précédents. Grossi 60 fois.

14. Concrétions calcaires du même. Grossis 450 fois.

15. *C. duplicata* après la chute de sa queue. (D'après *Bœr, L. C.*)

16. Distome récemment sorti des kystes de la *Cerc. armata*. (D'après Steenstrup, *L. C., Tab. III, fig. 5 a. Dist. tarda* de cet auteur.)

17. Distome sorti des kystes de la *C. echinata*. (D'après Steenstrup. *L. C. Tab. II, fig. 8 a. Dist. pacifica*.)

18. Distome sorti naturellement des kystes de la *C. echinatoïdes* dans l'intestin de la grenouille. (D'après de Filippi, *L. C., pl. II, fig. 23*.)

19. Tetracotyle trouvé libre dans le testicule de la *Paludina vivipara*. Grossi 200 fois.

Table VIII. (Sporocystes et Cercaires de la *Limax Cinerea.*)

1—13. Sporocystes. — 14—20. Cercaires.

1. Sporocyste sphérique, né par division d'un Sporocyste plus grand. Grossi 60 fois.
2. Le même. Grossi 250 fois.

3. Sporocyste plus avancé.
4. 5. Sporocystes en voie de division.
6. Sporocyste dont le contenu est segmenté en 4 portions.
7—11. Différents dégrés du développement des Sporocystes.
12. Sporocystes complets renfermant des Cercaires développées.
13. Id. déchiré pour montrer son contenu.

} Grossis 60 fois.

14. Gemme de Cercaire, composé de cellules juxtaposées, et encore non entouré d'une membrane.
15—18. Différents degrés de développement des gemmes.
19. Cercaire développée, vue par la face ventrale.
20. Id. vue de côté.

} Grossis 200 fois.

Table IX. (Sporocystes et Cercaires de la *Limax rufa.*)

1. Cellules et noyaux qui se trouvent libres dans le liquide contenu dans les Sporocystes précédents.
2. Cellules d'épithélium tapissant par places leur paroi interne.
3. Noyaux des cellules formant d'abord le contenu des Sporocystes, et ensuite les gemmes de Cercaires. Les fig. 1—3 sont grossies 400 fois.

4—10. Sporocystes habitant la *Limax rufa.*
4. 5. Jeunes Sporocystes ; *A* contractés ; *B* étendus.
6. 7. Sporocystes distendus par leur contenu.
8. 9. Sporocystes complets, tels qu'on les trouve à l'extérieur du mollusque.

} Grossis 60 fois.

10. Boyau contenant les Cercaires, et enfermé dans les Sporocystes précédents.

11. Cercaire, vue de face.
12. Id. de profil.

} Grossis 300 fois.

13. Extrémité du prolongement contractile des Sporocystes. Grossie 300 fois.
14. Spicule des Cercaires. Grossi 450 fois.

15. Fragment d'un Sporocyste.
16. Prolongement contractile des mêmes.

} Grossis 300 fois.

Dans toutes les figures des deux planches VIII et IX, les parties analogues sont désignées par les mêmes lettres.

Pour les Sporocystes, Tab. VIII, 1—13, et IX, 4—10, 15, 16.

a. Excavation ventousiforme de l'extrémité antérieure des Sporocystes.

b. Portion striée antérieure.

c. Enveloppe des Sporocystes.

d. Contenu demi-liquide renfermant des gouttelettes albumineuses et remplissant la cavité des Sporocystes.

e. Boyau cylindrique flottant dans la cavité du corps des Sporocystes, et dans lequel sont contenus les gemmes et plus tard les Cercaires.

f. Contenu granuleux des Sporocystes, destiné à se transformer d'abord en gemmes puis en Cercaires.

Pour les Cercaires VIII, 15—20; et IX, 11 et 12.

a. Spicule placé en avant de la bouche dans la ventouse buccale.

b. Bouche.

b'. Pharynx.

c. Ventouse buccale.

d. Ligne sinueuse indiquant le point où le corps de la Cercaire se renfle et s'épaissit.

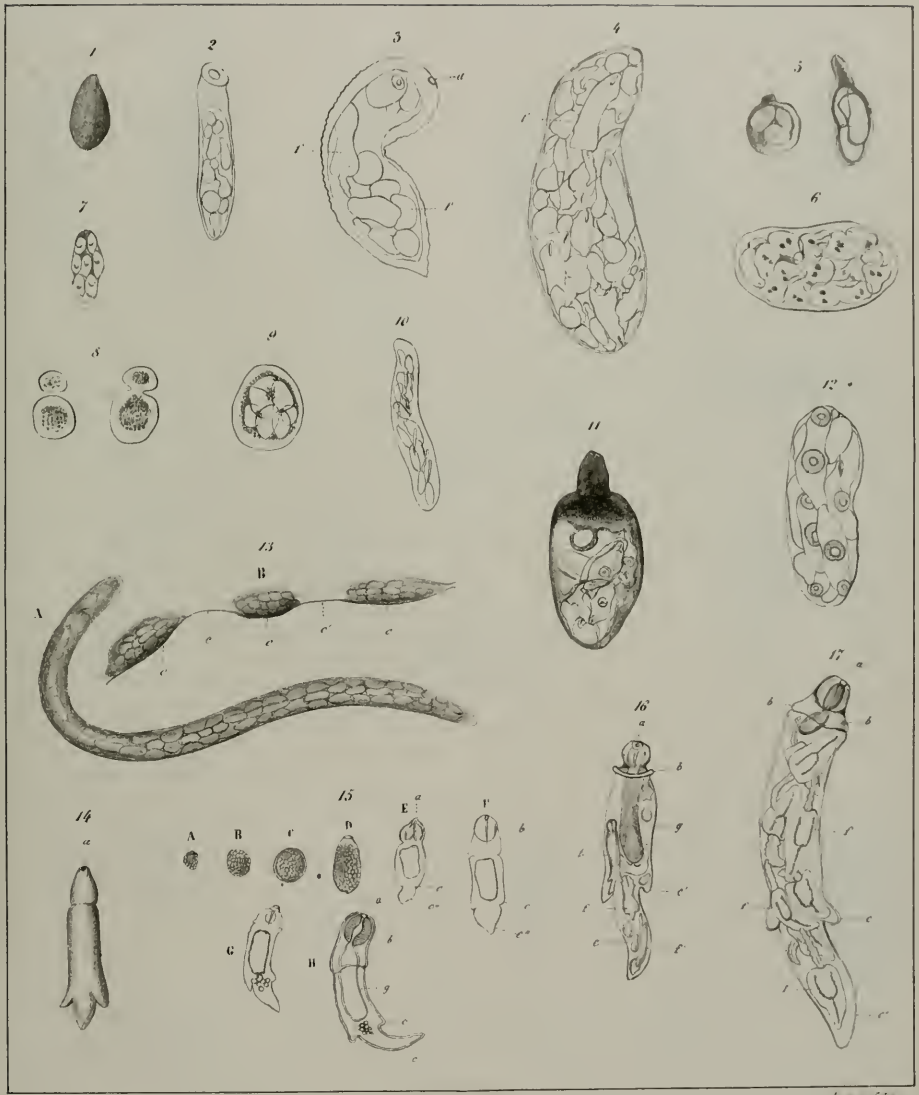
e. Anneau musculeux de la ventouse ventrale.

f. Bord sinueux et corné de son excavation centrale.

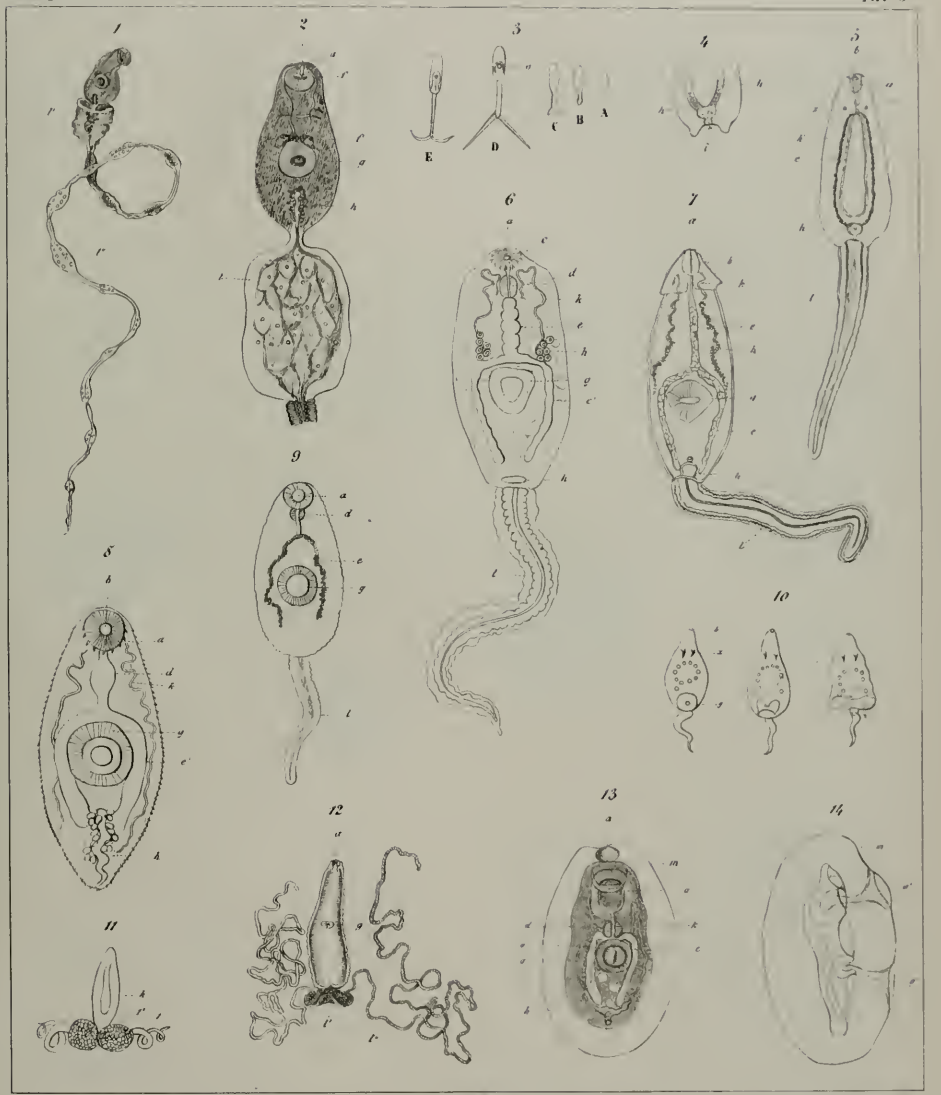
g. Cavité excrétoire.

h. Queue rudimentaire.

J J Moulinié del.
Imp Ledoux
Racine. A lith

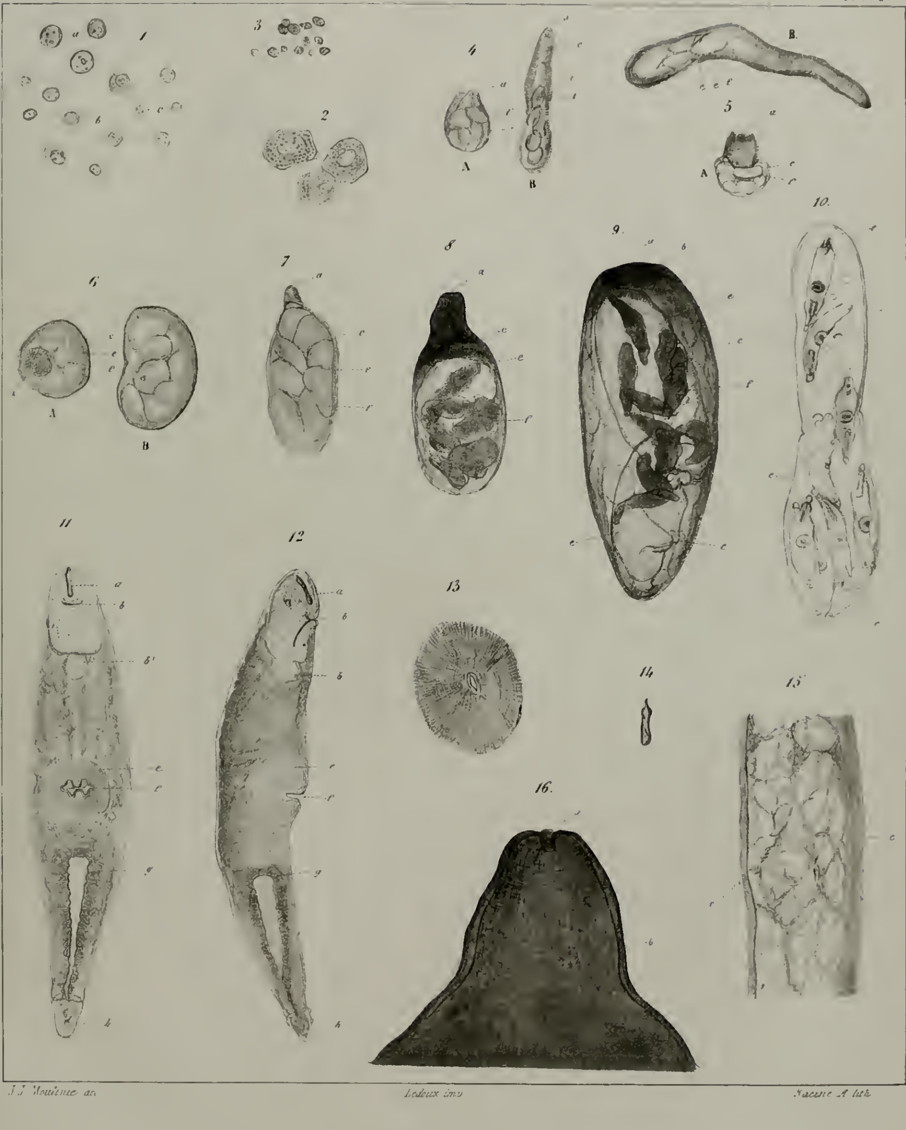

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
A
B
C
D
E
F
G
H

Imp. Arcana Lith. Lorioni Pinx.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
A
B
C
D
E

J. J. Moulinie, del. L. Imprix

J... Moulinié del. Racine & lith.



J. J. Moulinie ad. Ledoux imp. Sacusse A. lith.

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES.

Pages.

AMPHISTOMUM . . . . . 11, 15.
» *conicum* . . . . 18.
» *giganteum* . . . 19.
» *subclavatum* . . 18, 20, 47, 210.
ASPIDOGASTER. . *conchicola* . . . 15, 23, 144.
AXINE . . . . . 10.
BUCEPHALUS . . *polymorphus* . . 86, 145, 174.
» *Haimeanus* . . . 87, 178.
CERCARIA . . . *alata* . . . . . 213.
» *Amphistomi subclavati* . . . . 20, 93, 106, 125, 208.
» *armata* . . . . . 78, 102, 146.
» *brachyura* . . . 213.
» *brunnea* . . . . 80, 157.
» *Buccini mutabilis* 85, 101, 168.
» *chlorotica* . . . . 80, 103, 157.
» *coronata* . . . . 111, 202.
» *cristata* . . . . . 110, 173.
» *Cycladis rivicolæ* 85, 168.
» *dichotoma* . . . 213.
» *Diesingii* . . . . 95.
» *duplicata* . . . . 77, 143, 177.
» *echinata* . . . . 90, 105, 184.
» *echinatoïdes* . . 93, 105, 191.
» *echinifera* . . . 105, 191.
» *echinocerca* . . . 114, 211.
» *elegans* . . . . . 214.
» *ephemera* . . . . 94, 204.
» *exfoliata* . . . . 87, 180.
» *fallax* . . . . . 181.
» *fissicauda* . . . 109, 171.
» *flava* . . . . . 204.
» *furcata* . . . . . 84, 168.
» *gibba* . . . . . 82, 159.
» *gracilis* . . . . 108, 170.
» *Haimeana* . . . 87, 178.
» *Helicis aspersæ* . 85, 166.
» *inquieta* . . . . 213.
» *lemna* . . . . . 213.
» *limacis* . . . . . 85, 165, 255.
» *Lymnæi auricul.* 84, 167.
» *macrocerca* . . . 82, 160.

Pages.

CERCARIA . . . . *major* . . . . . 213.
» *microcotyla* . . . 80, 105, 155.
» *minuta* . . . . . 213.
» *Nassæ mutabilis* 85, 104.
» *neglecta* . . . . . 94, 204.
» *ocellata* . . . . . 109, 172.
» *ornata* . . . . . 108, 152.
» *Paludinæ impuræ* 96, 212.
» *polymorpha* . . . 86, 174.
» *pugnax* . . . . . 103, 155.
» *renale* . . . . . 164.
» *sagittifera* . . . . 82, 163.
» *setifera* . . . . . 214.
» *spinifera* . . . . 110, 202.
» *Tellinæ Balticæ* . 85, 168.
» *varicans* . . . . 213.
» *vesiculosa* . . . . 81, 105, 158.
» *virgula* . . . . . 82, 99, 104, 161.
CHEILOSTOMUM . . . . . 124.
» *varicans* . . . . 213.
CODONOCEPHALUS . . . . . 16.
CRYPTOSTOMUM . . . . . 15.
DIPLOCOTYLE . . . . . 121.
» *mutabile* . . . . . 107, 208.
DIPLODISCUS . . . . . 16, 121.
» *Diesingii* . . . . 95, 106, 208.
DIPLOSTOMUM . . . . . 12, 16.
» *clavatum* . . . . 220.
» *rachiacum* . . . 221.
» *volvens* . . . . . 220.
DIPLOZOON . . . . . 10.
DISTOMIDES . . . . . 11.
DISTOMUM . . . . . 12, 15, 121.
» *annuligerum* . . 218.
» *campanula* . . . 219.
» *cirrhigerum* . . . 217.
» *cygnoïdes* . . . . 48, 99, 161.
» *cylindraceum* . . 49.
» *duplicatum* . . . 21, 77, 145, 177.
» *echinatum* . . . . 190.
» *echiniferum* . . . 201.
» *geniculatum* . . . 217.

		Pages.
DISTOMUM	*globiporum*	48.
»	*hæmatobium*	25, 48.
»	*hepaticum*	17, 21, 23, 43.
»	*hians*	49.
»	*holostomum*	21, 183.
»	*hystrix*	212, 219.
»	*isostomum*	217.
»	*lanceolatum*	32.
»	*longicolle*	48, 219.
»	*lucipetum*	50.
»	*luteum*	215.
»	*maculosum*	43, 152, 163.
»	*megacotyle*	217.
»	*migrans*	167.
»	*militare*	190.
»	*nodulosum*	19, 24, 46, 99.
»	*Okenii*	25.
»	*pacifica*	187.
»	*Paludinæ impuræ*	96.
»	*pelagiæ*	217.
»	*perlatum*	50.
»	*physophoræ*	217.
»	*polymorphum*	213.
»	*radula*	205.
»	*renale*	164.
»	*rosaceum*	49.
»	*tarda*	150.
»	*terelicolle*	25, 31, 49.
»	*virgula*	161.
ECHINOSTOMUM		15.
GASTEROSTOMUM		12, 175.
GYRODACTYLE		10.
HEMISTOMUM		12, 15.
HETEROSTOMUM		16, 121.

		Pages.
HETEROSTOMUM	*echinatum*	216.
»	*ovatum*	215.
HISTRIONELLA		121.
»	*alata*	213.
»	*ephemera*	204.
»	*fissa*	168.
HOLOSTOMUM		12, 15.
»	*brevicaudatum*	220.
»	*cuticola*	217.
»	*urnigerum*	219.
LEUCOCHLORIDIUM	*paradoxum*	87, 180.
MALLEOLUS	»	121.
»	*furcatus*	168.
MONOSTOMUM	»	12, 15.
»	*flavum*	23, 207.
»	*mutabile*	22, 45, 97, 98, 107.
»	*trigonocephalum*	23.
NOTOCOTYLES		16.
OCTOBOTHRYUM		10.
OPALINA		51, 54, 56.
»	*lineata*	53.
»	*polymorpha*	53.
»	*uncinata*	53.
PARAMAESCIUM		51.
POLYSTOMIDES		10.
POLYSTOMUM		10.
REDIA	*gracilis*	95, 106.
RHOPALOCERCA		121.
TETRACOTYLE		94, 151, 224.
TRISTOMUM		10.
UDONELLA	*caligorum*	11.
VIBRIO		121.
»	*malleus*	168.

ERRATA.

Page 10, lignes 11 et 12, au lieu de : endo-parasites, lisez : ectoparasites.
Page 10, § 2, lignes 3 et 4, au lieu de : *Ocbotryum*, *Axine*, lisez : *Octobothryum*, *Axine*.
Page 20, § 10, ligne 18, au lieu de : résorbtion, lisez : résorption.
Page 21, ligne dernière, au lieu de : à cause de leurs, lisez : à cause de l'opacité de leurs.
Page 42, ligne 9, au lieu de : difformées, lisez : déformées.
Page 44, dernière ligne (note), au lieu de : sur les ceux, lisez : sur ceux.
Page 60, ligne 5 de la note, au lieu de : distinctes, lisez : distincts.
Page 62, ligne 7, au lieu de : assimilées, lisez : assimilés.
Page 62, note 2, ligne 5, au lieu de : noms Sporocyste et Cereaire, lisez : noms de Sporocyste et de Cercaire.
Page 72, lignes 6 et 7, au lieu de : *C. échinatoïde*, lisez : *C. echinatoïdes*.
Page 74, ligne 8, au lieu de : fixées, lisez : fixés.
Page 80, ligne 1, au lieu de : *Cerc. microtyla*, lisez : *Cerc. microcotyla*.
Page 104, § 98, ligne 3, au lieu de : *Bucc. mutabilis*, lisez : *Bucc. mutabile*.
Page 109, § 97, ligne 1, au lieu de : *Cerc. fissicanda*, lisez : *Cerc. fissicauda*.
Page 143, § 130, ligne 3, après *Dist. duplicatum* Bær, ajoutez : *Rhopalocerca tardigrada*. (Dies.)
Page 145, ligne 18, au lieu de : la *C. duplicata* et le *Bucephalus polymorphus*, lisez : le *Bucephalus polymorphus* et la *C. duplicata*.
Page 146, note 1, lignes 2 et 3, au lieu de : des Bucéphales contenus dans des *C. duplicata*, lisez : des *C. duplicata* contenues dans des Bucéphales.
Page 152, ligne 7, au lieu de : au moins de, lisez : au moins des.
Page 152, ligne 11, au lieu de : caractères : sont, lisez : caractères sont :
Page 159, note 3, au lieu de : Philippi, lisez : de Filippi.

TABLE DU TOME III

DES

MÉMOIRES DE L'INSTITUT DE GENÈVE.

a) Section des Sciences morales et politiques, d'archéologie et d'histoire.

De Gingins la Sarra (Frédéric), Mémoires sur quelques localités du Bas-Vallais aux premiers siècles de notre ère . . . . . 63 pages et une carte.

b) Section des Sciences naturelles et mathématiques.

1. Mortillet (Gabriel), Prodrôme d'une géologie de la Savoie . . . . . 47 pages et une planche.
2. Ritter (Élie), Nouvelle Méthode pour déterminer les éléments de l'orbite des astres . . . . . 76 pages et une planche.
3. Oltramare (Gabriel), Mémoire sur quelques propositions du calcul des résidus . . . . . 13 pages.
4. Moulinié (J.-J.), Résumé de l'histoire du développement des Trématodes endo-parasites . . . . . 279 pages et 7 planches.

EN VENTE

A Genève, chez M. Kessmann, libraire de **l'Institut Genevois,** *et chez les principaux libraires de la Suisse et de l'Étranger.*

Les Mémoires de l'Institut Genevois, Tome I, II et III, forment 3 vol. grand in-4° avec planches col. Prix, 25 fr. le vol., et 60 fr. les trois vol., pris ensemble.

Les deux premiers volumes renferment les mémoires de M. le professeur Ch. Vogt sur *les animaux inférieurs de la Mediterranée*; le mémoire de M. le professeur Hisely sur *les Comtes de Genève et de Vaud avant le XIII^me^ siecle*; le mémoire de M. le professeur Mayor père sur la *Nécrose des os*; le mémoire de M. Gabriel Mortillet sur les *coquilles d'Arménie*, les mémoires de M. le professeur Gaullieur sur les *livres Carolins de la Suisse et sur les chroniques de Savoie*.

Le troisième volume, comprend le mémoire de M. de Gingins La Sarraz sur *quelques localités du Bas-Vallais au commencement de notre ere, entr'autres sur Tauredunum et l'abbaye de Saint-Maurice d'Agaune*, le *prodrome d'une géologie de la Savoie*, par M. Gabriel Mortillet; un mémoire de M. E Ritter, docteur ès-sciences, sur une *nouvelle méthode pour déterminer les éléments de l'orbite des astres;* un mémoire de M. Gabriel Oltramare sur le calcul des résidus; un mémoire de M. Moulinié fils sur les *transformations des vers intestinaux Trématodes Endo-parasites*.

Le 4^me^ volume des *Mémoires* (sous presse) renfermera la première partie des *nouveaux principes d'orographie Jurassique*, par feu le professeur Jules Thurmann; un mémoire de M. le professeur G Oltramare sur *les nombres inferieurs et premiers à un nombre donné*, un mémoire de M. le professeur Édouard Secretan sur le *Systeme representatif au moyen-âge*, un mémoire de M. Félix Bovet sur les *manuscrits inédits de J.-J. Rousseau conservés dans la Bibliothèque de Neuchâtel*, et divers autres travaux scientifiques.

Les **Bulletins de l'Institut Genevois**, Tome I, II, III et IV, forment 4 volumes in-8°. Prix 6 fr. le volume

Genève. — Impr. Vaney, Croix-d'Or, 24.